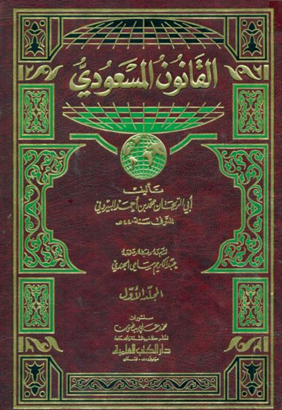

القانون المسعودي
تأليف
أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ هـ
وضع حواشيه وصححه
عبد الكريم سامي الجندي
المجلد الأول
منشورات
محمد علي بيضون
لنشر كتب السنة والجماعة
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان

القانون المسعودي

تأليف

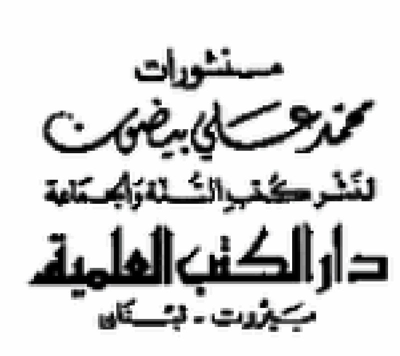
أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني

المتوفى سنة ٤٤٠ هـ

قدم له وضبطه وصححه

عبد الكريم سامي الجندي

الجزء الأول


منشورات
محمد علي بيضون
لنشر كتب السنة والجماعة
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان



الطبعة الأولى
١٤٢٢ هـ - ٢٠٠٢ م

دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان

رمل الظريف، شارع البحتري، بناية ملكارت
هاتف وفاكس : ٣٦٤٣٩٨ - ٣٦١١٣٥ - ٣٧٨٥٤٢ (١ ٩٦١)
صندوق بريد : ٩٤٢٤ - ١١ بيروت - لبنان

Dar Al-Kotob Al-ilmiyah
Beirut - Lebanon

Ramel Al-Zarif, Bohtory St., Melkart Bldg., 1st Floor
Tel. & Fax : 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
P.O.Box : 11 - 9424 Beirut - Lebanon

Dar Al-Kotob Al-ilmiyah
Beyrouth - Liban

Ramel Al-Zarif, Rue Bohtory, Imm. Melkart, 1ere Etage
Tel. & Fax : 00 (961 1) 37.85.42 - 36.61.35 - 36.43.98
B.P. : 11 - 9424 Beyrouth - Liban



http://www.al-ilmiyah.com/

e-mail: sales@al-ilmiyah.com
info@al-ilmiyah.com
baydoun@al-ilmiyah.com



تقديم(*)

من الأهمية بمكان عظيم أن نكون فكرة واضحة عن ثقافة كل مفكر، قبل أن نتحدث عن فكره وفلسفته وأن نحيط بمصادر علمه وثقافته لنقف على مدى استيعابه لتراث أسلافه ومعاصريه، ولنقف على مدى تجديده لهذا التراث وإضافته إليه، ولا أحسب أن البيروني العظيم، مهما بلغت عظمته ليمنعنا من البحث في مصادر فكره وعلمه، بل لا أحسب أن البيروني نفسه كان ليرضى منا نحن دارسيه أن نقف عند كتبه وحدها وقفتنا أمام فيض إلهي كما يقول أهل التصوف، فهو بداية نفسه وهو خاتم الرياضيين الفلكيين العرب.

وقبل أن نخوض في تراث البيروني العلمي والرياضي ينبغي لنا أن نزيح الستار عن الدور الكبير الذي أسدته العناية الإلهية للحضارة الإسلامية، فتجد

(*) مصادر ومراجع التقديم وترجمة أبي الريحان البيروني:

١ ـ الأعلام للزركلي ٥/ ٢١٤.

٢ ـ معجم الأدباء لياقوت الحموي ٥/ ١٢٢ ـ ١٣٠.

٣ ـ كشف الظنون لحاجي خليفة ٦/ ٦٥ ـ ٦٦.

٤ ـ حكماء الإسلام ص٧٢.

٥ ـ بغية الوعاة ص٢٠.

٦ ـ إرشاد الأريب ٦/ ٣٠٨.

٧ ـ تاريخ مختصر الدول ص٣٢٤.

٨ ـ الذريعة ١/ ٥٠٧، ٢/ ٢٠، ٢٦.

٩ ـ دائرة المعارف الإسلامية ٩/ ٣ ـ ٨.

١٠ ـ تراث الإنسانية ٣/ ١٥٤ ـ ١٦٩: استخراج الأوتار في الدائرة للبيروني، بقلم الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش.

١١ ـ تراث الإنسانية ٣/ ٤٠٥ ـ ٤٢٠: القانون المسعودي للبيروني، بقلم الدكتور إمام إبراهيم أحمد.

١٢ ـ تراث الإنسانية ٥/ ١٢٦ ـ ١٣٩: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة لأبي الريحان البيروني، بقلم الدكتور أحمد محمود الساداتي.

جورج سارتون أكبر مؤرخ لتاريخ العلم في العصر الحديث يقول في كتابه العظيم «مقدمة لتاريخ العلم»: عندما أمسى الغرب مستعداً استعداداً كافياً للشعور بالحاجة إلى معرفة أعمق، وعندما أراد آخر الأمر أن يجدد صلاته بالفكر القديم، التفت أول ما التفت، لا إلى المصادر الإغريقية، ولكن إلى المصادر العربية.

أما بريفو «Briffault» في كتابه تكوين الإنسانية فيقول: «العلم هو أجل خدمة أسدتها الحضارة العربية إلى العالم الحديث، فالإغريق قد نظموا، وعمموا، ووضعوا النظريات، ولكن روح البحث، وتركيم المعرفة اليقينية، وطرائق العلم الدقيقة، والملاحظة الدائبة المتطاولة كانت غريبة عن المزاج الإغريقي، وإنما كان العرب هم أصحاب الفضل في تعريف أوروبا بهذا كله، وبكلمة، فإن العلم الأوروبي مدين بوجوده للعرب».

وحين نتذكر كم كان العرب بدائيين في جاهليتهم يصبح مدى التقدم الثقافي والعلمي الذي أحرزوه خلال مائتي سنة انقضت على وفاة الرسول ﷺ ليس غير، وعمق ذلك التقدم، يصبح ذلك أمراً مذهلاً حقاً، ذلك بأن علينا أن نتذكر أيضاً أن النصرانية احتاجت إلى نحو من ألف وخمسمائة عام لكي تنشئ ما يمكن أن يدعي حضارة «مسيحية».

لقد كان للعلوم الدينية في صدر الإسلام من أصول للفقه ورواية للحديث أثر بالغ في إكساب الحضارة الإسلامية طابعاً جديداً أساسه الرغبة المتقدة في الحصول على فهم أعمق للعالم كما خلقه الله، وقبول للعالم المادي، لا بوصفه دون العالم الروحي شأناً ومقاماً، ولكن بوصفه صنواً له في الصحة والرسوخ، واقعية قوية تعكس في صدق وإخلاص طبيعة العربي اللاعاطفي، أضف إلى ذلك أن علم الحديث قد مهد للأسس العلمية أن تبرز ملامحها، ذلك لأنه يعتمد فيما يعتمد من الأمور على تحري الدقة المتناهية، والنزاهة التامة، والعمق الشديد في التفكير للوصول إلى جذور الحق والمعرفة، ففي الإسلام لم يول كل من الدين والعلم ظهره للآخر ويتخذ طريقاً معاكساً كما حدث في الحضارة المسيحية، لا، والواقع أن الأول كان باعثاً من البواعث الرئيسية للثاني، ويؤيد كلامنا هذا كثرة من الآيات القرآنية والأحاديث النبوية التي تشيد بالعلم وتدفعه دفعاً.

العوامل الاقتصادية التي ساعدت على ازدهار علوم الحكمة والرياضيات

استتبت الأوضاع للعلوم الدينية، وتهادنت الفرق الإسلامية المتنابذة من معتزله وأشاعرة وقدرية وشيعة وخوارج وإباضية، وكانت الأسباب التي دعت إلى

ظهور هذه الفرق محصلة تفاعل العلوم الدخيلة من هيلينستية وهندية وفارسية وبابلية، رغم أن روح الحضارة الإسلامية لم تستطع استساغة[١] التراث اليوناني بادئ ذي بدء، ذلك لأن الروح الإغريقية تمتاز بالذاتية، أي بشعور الذات الفردية بكيانها واستقلالها عن غيرها من الذوات، وبابها في وضع أفقي بإزاء هذه الذوات الأخرى، حتى ولو كانت هذه الذوات آلهة.

بينما الروح الإسلامية تفني الذات في كل؛ ليست الذوات المختلفة أجزاء تكونه، بل هو كل يعلو على الذوات كلها، وليست هذه الذوات إلا من آثاره ومن خلقه، يسيرها كما يشاء ويفعل بها ما يريد.

والروح اليونانية في نظرتها إلى المكان تختلف عن الروح الإسلامية أشد الاختلاف، فالمكان في نظرها هو الأجسام نفسها، محددة معينة، بينما المكان في نظر الروح الإسلامية خلاء غامض هائل، ومن هنا نستطيع أن نفهم لماذا كان المسلمون يشعرون بشيء من القلق بإزاء الأشكال الهندسية.

كانت علوم الأوائل هذه متنافرة بادئ ذي بدء مع روح الحضارة الإسلامية، ولكن احتياج هذه الحضارة المنطلقة إلى رياضيات الإغريق والهند لمعرفة أوقات الصلاة وحساب المواريث واتجاهات القبلة وعدد السنين والحساب، هيأت للعلماء العرب أن يمتصوا العناصر الدخيلة على الروح اليونانية الخالصة، ونعني بها تلك العناصر الشرقية التي مزجت بعناصر يونانية وكونت العلوم الهيلينستية، فكأنها لم تأخذ شيئاً مما يميز الروح اليونانية الحقيقية ويطبعها بطابعها الخاص، وإنما هي استعادت ما أخذته منها الروح اليونانية، وفي هذا تعليل واضح للنجاح الهائل الذي لقيته الأفلاطونية المحدثة في العالم الإسلامي، فأرسطو اليوناني لم تستطع الروح الإسلامية أن تهضمه، فاستعانت على هضمه بالأفلاطونية المحدثة، التي هي مزيج؛ نصيب الروح الشرقية فيه أكبر من نصيب الروح اليونانية.

لقد كانت الدوافع الاقتصادية والرخاء المالي الذي صاحب الإسلام عند بدء الفتوحات ثم في العصر الأموي، من أهم الأسباب التي ساعدت على نمو وازدهار العلوم الرياضية بعد ذلك، ذلك لأن البلاد التي فتحها المسلمون في كرتهم الأولى السريعة، إنما كانت البلاد التي تجمع فيها ذهب العالم، وتشمل البلاد التي كانت خاضعة لآل ساسان وهي إيران وما بين الرافدين، والبلاد الخاضعة لبيزنطة وهي مصر وسوريا وكانت أولى نتائج الفتح الإسلامي، أن هذه الكميات الضخمة من

---

(١) التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية: عبد الرحمن بدوي.

الذهب المكتنز في القصور الفارسية والأديرة البيزنطية عادت مرة أخرى إلى التداول النقدي، ودخل الذهب في التداول من شمال الهند إلى الأندلس، وغدت الحضارة الإسلامية الزاهية من حضارة مادية وحضارة معنوية على السواء، وما سمي بالنهضة الإسلامية بفنانيها وعلمائها ومفكريها ومدنها الزاهرة كبغداد والقاهرة وقرطبة، غدا ذلك كله كأنه محمول على هذا المجرى من الذهب الناتج من استغلال كافة مناجم الذهب القديمة المعروفة في الشرق الإسلامي، وورود ذهب السودان وإفريقيا إلى المغرب الإسلامي عن طريق سجلماسة التي أسست بإقليم تافيللت جنوب الجزائر عام ٧٥٧ ميلادية، وأصبح الدينار العملة الرئيسية في العالم الإسلامي، وعملة حقيقية تستخدمها التجارة الكبيرة وعملة حسابية لتقدير الضرائب، ولم يعد الدرهم إلا عملة مساعدة أو أداة الصفقات المحلية الصغيرة.

وبذلك احتل الدينار في العالم المتحضر وقتئذٍ المكانة التي كانت تشغلها العملة الذهبية البيزنطية (النوميسا) في القرن السادس، والعملة الفضية الفارسية الدرهم الساساني في (القرن السابع)، ولم يقنع الدينار بهذه المكانة، بل أوغل في التقدم نحو الجنوب ونحو الشرق ونحو الشمال حتى أواسط أوروبا، إلى أبعد مما وصلت إليه العملات البيزنطية والفارسية، وأصبح في قوته مثل الدولار الأمريكي في العصر الحاضر.

وإذا استشهدنا بالنظرية الحديثة التي نادى بها الأستاذ «والت ديتمان روستو» بجامعة كمبردج، والتي يقسم بها التطورات التي تمر بها الحضارات إلى أقسام خمسة هي:

١ ـ المجتمع المتمسك بتقاليد معينة.

٢ ـ المجتمع الذي يمر بفترة انتقال يتم خلالها وضع الأسس الذي سيبنى عليها تغيير ذلك المجتمع.

٣ ـ المجتمع الذي يجتاز فترة حرجة في حياته وهي فترة الانطلاق وابتداء حياة جديدة.

٤ ـ المجتمع الناضج وهو المجتمع الذي تنتشر فيه أساليب ونظرات جديدة إلى النظم والوسائل الاقتصادية.

٥ ـ المجتمع الذي وصل إلى مرحلة الاستهلاك على نطاق واسع.

فإننا نستطيع أن نقول بانتهاء فترة الانتقال في بدء العصر العباسي، ثم ظهور فترة الانطلاق في الفلك والرياضيات تحت ضغط التحدي الخارجي والشعور

بمركب النقص، فأمر الخليفة المنصور بترجمة «السدهانت» وهي أكبر موسوعة هندية في الفلك والرياضيات حملها إلى بغداد عالم فلكي هندي يدعى (كانكاه) وقام بالترجمة يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م، وإبراهيم الفزاري المتوفى عام ٧٧٧م.

غير أن العرب لم يستطيعوا استيعاب السندهند هذه لقلة درايتهم في الرياضيات فأمر جعفر البرمكي، وكانت ثقافته من خراسان وأساسها هيليني بترجمة كتاب المبادئ لإقليدس، ثم كتاب المجسطي لبطليموس والكتاب الأخير قام بترجمته الحجاج بن يوسف بن مطر الحاسب حيث انتهى منه عام ٨٢٧م بعد موت هارون الرشيد.

وقام سعيد الدمشقي عام ٩١٠ بترجمة مؤلفات إقليدس مع تعليقات بابوس، كما أن هناك ترجمة أخرى لمؤلفات إقليدس قام بها اليهودي سهل بن رابان الطبري وهو من أهالي مرو التي كانت تعتبر إحدى المراكز الإغريقية في بلاد فارس، وقد قام الحجاج بن يوسف بمراجعة ترجمة سهل لمؤلفات إقليدس كما راجعها بعد ذلك حنين بن إسحاق ثم ثابت بن قرة ثم محمد بن جابر بن سنان البتاني عام ٩٢٩م، أما الترجمة الأصلية التي قام بها الحجاج لإقليدس فقد قام بمراجعتها قسطا بن لوقا البعلبكي عام ٩١٢ ـ ٩١٣م.

تأخر نمو العلوم الرياضية في بغداد بعد المأمون[(١)]

على الرغم مما لقيته العلوم الرياضية من عناية كبيرة منذ القرن الثاني للهجرة في البيئات الدينية الإسلامية، عناية حث عليها الخلفاء العباسيون وشملوها برعايتهم فقد ظلت طائفة من أهل السنة تنظر في شيء من الشك وعدم الثقة والاطمئنان إلى هؤلاء الذين قيل في أحدهم:

فارقت علم الشافعي ومالك وشرعت في الإسلام رأي دقلس[(٢)]

غير أن علم الحساب لم يذمه من الجمهور إلا القليل، لأن الاشتغال به كان من مستلزمات علم الفرائض، فالشريعة إذن تقضي بتعلمه، والحسابات المعقدة التي يفترضها ممارسة هذا الفرع من فروع التشريع، تجعل الحساب علماً مساعداً للخبراء في التوريث لا يمكن لهم أن يستغنوا عنه، ولهذا فإن المعتاد أن يوصف الواحد منهم بوصف «الفرضي الحاسب» أي العالم بأحوال التوريث والعالم بالحساب في آن واحد.

---

(١) جولد تسيهر «موقف أهل السنة بإزاء علوم الأوائل».

(٢) يعني امباذوقلس كما شرحها المستشرق مرجليوث.

وعلى العكس من ذلك كانت الهندسة على وجه التخصيص من بين العلوم الرياضية مبعثاً لبلبلة خواطر أهل السنة، باعتبارها فرعاً مميزاً يحمل طابع علوم الأوائل فهذه الأشكال الدائرية المعروفة باسم «دوائر العروض» المستخدمة في شرح علم العروض، نراها قد بدت لسذج الإيمان في زمان أبي نواس كأنها زندقة، وحكم بإلحاد واحد كان لديه كتاب فيه رسومات[1] عروضية وفي العصور المتأخرة أثارت الأشكال الهندسية الموجودة في أحد كتب ابن الهيثم الطبيعية الخوف في نفس أحد المتعصبين.

ويرى الإمام الغزالي في كتابه المنقذ من الضلال أن العلوم الرياضية، وهي مفيدة في ذاتها لا يتعلق شيء منها بالأمور الدينية نفياً وإثباتاً، بل هي أمور برهانية لا سبيل إلى مجاحدتها، وعلى الرغم من هذا كله فقد نجمت عنها آفتان، وذلك لأن من ينظر فيها يتعجب من دقائقها ومن ظهور براهينها، فيحسن بسبب ذلك اعتقاده في الفلاسفة فيحسب أن جميع علومهم في الوضوح وفي وثاقة البرهان كهذا العلم (الرياضي)، ثم يكون قد سمع من كفرهم وتعطيلهم وتهاونهم بالشرع ما تداولته الألسنة، فيكفر بالتقليد المحض، ويقول: لو كان الدين حقاً لما اختفى على هؤلاء، مع تدقيقهم في هذا العلم «وعبثاً يقال له إن الفلسفة والدين ميدانان من ميادين المعرفة مختلفان، وإن المرء يمكن أن يكون حاذقاً في أحدهما دون أن يكون حاذقاً في الآخر، هذا إلى أن طريقة التدليل عند صاحب الرياضيات غيرها عند صاحب الإلهيات، فالأول طريقته برهانية، أما الثاني فطريقته تخمينية، ويعرف ذلك من جرب كلام الأوائل في الرياضيات والإلهيات وخاض فيه.

فإذا قيل هذا للذي وثق بالفلاسفة ثقة عمياء، لم يقع منه موقع القبول، بل تحمله غلبة الهوى، وشهوة البطالة، وحب التكايس على أن يصر على تحسين الظن بهم في العلوم كلها، فهذه آفة عظيمة لأجلها يجب زجر كل من يخوض في تلك العلوم، فإنها وإن لم تتعلق بأمر الدين، ولكن لما كانت من مبادئ علومهم، يسري إليهم شرهم وشؤمهم فقل من يخوض فيه (أي العلم الرياضي) إلا وينخلع من الدين، وينحل عن رأسه لجام التقوى».

ازدهار العلوم الرياضية في المناطق البعيدة عن بغداد

لما ضعفت الخلافة العباسية في بغداد التي كانت معقل النفوذ لأهل السنة، ضعفت أيضاً خطوط القوى المنبعثة من هذا المركز كلما بعدت المسافة بينها وبين

---

(١) الأغاني ج١٧ ص١٨ س٩ من أسفل.

بغداد، لذلك وجدت العلوم الرياضية منبتاً خصباً في خراسان وخوارزم حيث الدولة الخوارزمية ثم الدولة الغزنوية ثم السلجوقية، وكذلك في مصر حيث الدولة الفاطمية، وقد ساعدت على ذلك العوامل التالية:

١ ـ انتشار مذهب الشيعة في عهد الدولة الفاطمية وفي أطراف إيران وهذا المذهب يتنافر مع مذهب السنة.

٢ ـ ظهور دويلات حربية يقودها عسكريون أميون من أصل تركي قبلي في الأطراف الشمالية الشرقية من فارس، وألزم ما يلزم لهؤلاء الأمراء علماء في الفلك والرياضيات والتنجيم وحكماء في الطب يستعينون بهم في فتوحاتهم (وقد حدث مثل هذا في حملة الماريشال مونتجمري في العلمين أثناء الحرب العالمية الثانية حيث استعان بأكبر علماء الرياضة الإنجليز للقيام بحساب خطوات الاحتمال وما شابه ذلك).

٣ ـ الشعوبية وكانت حركة هادفة إلى إحياء التراث الفارسي واللغة الفارسية، ومن أنصارها كان ابن المقفع ولم يكن على وفاق مع الحاكم العربي لشعوره بالأرستقراطية الفارسية العريقة في الحضارة، وقلة شأن هؤلاء الحكام العرب الحديثي النعمة والحضارة.

كان لهذه الأسباب مجتمعة أبلغ الأثر في إظهار أعظم شخصية رياضية برزت على مسرح الحضارة الإسلامية، ألا وهو البيروني (٩٧٣ ـ ١٠٤٨): كان له الفضل الأكبر في تغيير المفهوم الإغريقي الأستاتيكي للكون إلى المفهوم الإسلامي الديناميكي للكون، وعبر عن الاعتقاد بكون «صيروري» حي بلغة رياضية عن طريق إعطائه الإعداد (وكانت وسيلته إلى ذلك هي علم المثلثات ولنا عودة إليه) عناصر وظيفية بالإضافة إلى منفعتها الأساسية كمجرد كميات، وهذه العناصر الوظيفية تستلزم من غير ريب حركة ديناميكية، وتستلزم، بهذا الوصف، زماناً.

ولقد شهد النصف الثاني من القرن العاشر الميلادي بزوغ الأيديولوجية العربية في الرياضيات، بعد أن كان هذا العلم قاصراً على مجرد النقل والترجمة، واستمر دفاقاً منقطع النظير حتى مستهل النصف الثاني من القرن الحادي عشر الذي سمّاه العلامة سارتون[١] بعصر البيروني، لما امتاز به هذا العالم الإسلامي من إنتاج ضخم خلاق يسير على نهج التفكير العلمي الحديث، وكانت أوروبا في هذا الوقت تغط غطيطاً في جهلها، وبلاد الأندلس ما زالت في المهد تحبو، بينما

(١) مقدمة لتاريخ العالم: جورج سارتون.

الشرق كان يتوهج بشعلة من الفلسفة والعلوم الرياضية يغذيها عمالقة من العلماء العرب أمثال:

١ ـ ابن يونس الرياضي الفلكي المصري الذي عاصر الخليفة الفاطمي العزيز بالله، ثم توفي عام ١٠٠٩م، وكان يعمل مديراً لدار الحكمة التي أنشأها الفاطميون بين عام ١٠٠٥ ـ ١١٧١ لكي تنافس الدار التي أنشأها الخليفة المأمون العباسي في بغداد قبل ذلك بقرنين من الزمان، وكان يستخدم المعادلة الرياضية الآتية في حساباته الفلكية نظراً لأن اللوغاريتمات لم تكن قد نضجت بعد، وهذه المعادلة هي:

$$\text{جتا ا جتا ب} = \frac{1}{2}\left[\text{جتا (ا ـ ب)} + \text{جتا (ا + ب)}\right]$$

٢ ـ الحسن بن الهيثم (٩٩٨ ـ ١٠٦٧) أكبر عالم في الفيزيقا وخصوصاً علم المناظر (الضوء) وكان أول من اكتشف قوانين الانعكاس ثم القانون الأول للانكسار، وقد مهدت بحوثه لديكارت ونيوتن للكشف عن القانون الثاني للانكسار متتبعين نفس المنهاج الذي سار عليه ابن الهيثم، وقد قام الأستاذ الكبير مصطفى نظيف بتحقيق مخطوطاته وبحوثه في علم المناظر.

٣ ـ الشيخ الرئيس ابن سينا (٩٨٠ ـ ١٠٣٧) وهو غني عن التعريف.

٤ ـ علي بن عيسى الكارخي العالم العربي الرياضي الذي عاش في بغداد في عهد الخليفة أبو غالب محمد بن خلف فخر الملك وقد توفي عام ١٠٢٩ ميلادية.

٥ ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني (٩٧٣ ـ ١٠٤٨) وهو موضوع بحثنا.

ترجمة البيروني

ولد أبو الريحان في اليوم الثاني من شهر ذي الحجة عام ٣٦٢هـ الموافق ٤ سبتمبر سنة ٩٧٣م في قرية من ضواحي مدينة «كاث» عاصمة دولة خوارزم من عائلة مغمورة، ويقول هو عن نفسه «أنا بالحقيقة لا أعرف نسبتي ولا أعرف من كان جدي»[١].

وقد ذكر ابن أبي أصيبعة[٢] أنه منسوب إلى بيرون في السند وكان مشتغلاً بالعلوم والحكمة فاضلاً في علم الهيئة والنجوم، وله نظر جيد في صناعة الطب، وكان معاصراً للشيخ الرئيس وبينهما مباحثات ومراسلات.

ويقول السمعاني في الأنساب: البيروني بكسر الباء الموحدة وسكون الباء آخر الحروف: (بي رون) وضم الراء وبعدها الواو وفي آخرها النون: هذه النسبة إلى خارج خوارزم وتعني بالفارسية خارج المدينة، فإن بها من يكون خارج البلد ولا يكون من نفسها[٣] فيقال له فلان بيروني يقال فلان بيروني إست، والمشهور بهذه النسبة أبو الريحان المنجم البيروني[٤].

درس في شبابه العلوم المختلفة، واللغات العديدة، فكان يعرف اللغة الخوارزمية والفارسية والعربية والسنسكريتية والسريانية واليونانية، وأول أستاذ تتلمذ عليه كان يونانياً غير معروف اسمه، وكان البيروني: يجمع له الكثير من النباتات وبذورها ويسأله مستقصياً باحثاً فيسجلها له أستاذه اليوناني شارحاً فوائدها.

وعندما وصل عمره إلى العشرين، سافر أبو الريحان إلى منطقة جورجان في الجنوب الشرقي لبحر قزوين، وهناك تتلمذ على أكبر أستاذ له، بل أهم أستاذ قابله في حياته وهو عالم وطبيب وفلكي ورياضي معروف واسمه أبو سهل عيسى

---

(١) ياقوت الحموي، كتاب الإرشاد مجلد سادس ص٣٠٣.

(٢) عيون الأنباء.

(٣) كان التجار يعيشون خارج أسوار البلدة للتخلص من مكوس دخول البضائع إلى الداخل.

(٤) نزهة الخواطر وبهجة المسامع والنواظر: للعلامة فخر الدين الحسيني المتوفى سنة ١٣٤١هـ مدير ندوة العلماء بلكهنو «الهند».

المسيحي، وفي جورجان ألف أبو الريحان أول مؤلفاته وهو كتاب «الآثار[1] الباقية من القرون الخالية».

وفي عام ١٠١٠م رجع إلى وطنه خوارزم وانتقل إلى مدينة جورجانية التي أصبحت العاصمة الجديدة للدولة الخوارزمية واشتغل أستاذاً في مجمع العلوم الذي أسسه أمير خوارزم مأمون بن مأمون، وكان يزامله في نفس المجمع الشيخ الرئيس ابن سينا والمؤرخ العربي الكبير ابن مسكويه.

وفي عام ٤٠٧هـ غزا السلطان محمود الغزنوي الدولة الخوارزمية واحتلها ثم أخذ البيروني أسيراً في عاصمته مدينة غزنة (بأفغانستان)، وقد لقي عنتا في سجنه إذ حددت إقامته وقيدت حريته، واستمر ذلك حتى مات محمود الغزنوي وخلفه ابنه مسعود الغزنوي فقرب أبا الريحان له للاستفاد بعلمه وأخذه معه إلى الهند في غزواته، ولكنه لم يهتم بهذه الغزوات قدر اهتمامه بدرس واستقصاء وبحث أحوال وعلوم الهند فأخرج كتابه الضخم «تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة» عام ١٠٣٠م.

ويقول الدكتور إدوارد سخاو المستشرق الألماني والأستاذ بجامعة برلين الذي حقق هذا المخطوط عام ١٨٨٧م أن البيروني يعتبر أكبر ظاهرة في تاريخ العلم في الحضارة الإسلامية. لأنه تعلم اللغة السنسكريتية وأتقنها بقصد الدراسة والتعمق، وكان العلماء الإسلاميون يتعلمون العربية والفارسية إذا كانوا من أصل تركي، فابن سينا شرح علوم الإغريق ولم يتعلم لغتهم بل اعتمد على الكتب المترجمة.

أضف إلى ذلك أن هيرودوت اليوناني الذي أرخ للحضارة البابلية والفرعونية، وهون تسانج «Hwen - Thsang» المؤرخ الصيني الذي ساح في الهند قبل البيروني بأربعمائة عام، تعتبر مؤلفاتهما كما يقول سخاو مثل مؤلفات الأطفال إذا قورنت بدراسات البيروني لأنهما اعتمدا على تسجيل معلومات الجهلاء كما يفعل السائحون، أما البيروني فقد أتقن لغة الهند وقابل الفلاسفة والعلماء والرياضيين وتجاوب معهم.

ولما عاد البيروني من الهند استقر في البلاط الغزنوي، وأهدى إلى السلطان مسعود رسالته في علم الفلك والرياضيات وهو «القانون المسعودي[2] في الهيئة والنجوم» وفي نفس السنة التي أخرج فيها هذه الرسالة الضخمة كتب رسالة أخرى

(١) قام بتحقيق هذا المخطوط المستشرق السوفيتي ميكائيل رسليه المتوفى عام ١٩٦١م.
(٢) يقوم الدكتور إمام إبراهيم أحمد الأستاذ بقسم الفلك بجامعة القاهرة بتحقيقه.

في الهندسة والحساب والتنجيم عنوانها «التفهيم لأوائل صناعة التنجيم».

ويعتبر كتابه القانون المسعودي أكبر موسوعة في الفلك والهندسة والجغرافيا، يروى أنه لما أتم تأليفه حمله إلى السلطان مسعود بن سبكتكين صاحب غزنة فأراد أن يجزيه على هذا العمل العظيم بعض ما يستحقه، فوجه إليه ثلاثة جمال تنوء بأحمالها من نقود الفضة، فردها أبو الريحان إليه قائلاً «أنه يخدم العلم للعلم لا للمال»(١).

أما كتابه الكبير الثاني «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» فقد قام بتحقيقه حديثاً المستشرق السوفيتي الدكتور بولجاكوف بمساعدة الدكتور إمام إبراهيم أحمد في بعض النقط الخاصة بعلم الفلك.

أما كتابه «الجماهر في معرفة الجواهر» فقد قام بتحقيقه المستشرق السوفيتي كرمكوف، وأما مؤلفاته في علوم الصيدلة والطب وهي التي لم تكن قد نشرت بعد فيقوم بتحقيقها المستشرق السوفيتي والكيمائي عبيد الله كاريموف من كلية البيروني بطشقند.

وأبو الريحان في الفلك فلكي ممتاز بشهادة علماء الفلك من الفرنجة والعرب، وهو في الجيولوجيا جيولوجي ممتاز بشهادة الجيولوجيين المعاصرين، وهو في التاريخ مؤرخ محقق ومدقق واسع الاطلاع، شامل المعرفة، قادر على الاستقراء والاستنتاج، وبما أوتي من قدرة فائقة على البحث والدرس.

وهو في الرياضيات عالم ضخم اقتبس منه نيوتن وجريجوري كثيراً من القوانين الرياضية كما سنوضح ذلك فيما بعد، وهو في الجغرافيا يعتبر أباً للجغرافية البشرية(٢).

وقد خلف البيروني أكثر من ١٨٠ كتاباً ضاع الكثير منها والباقي موزع في مكتبات العالم، وأشهر مؤلفاته الرياضية التي نحن بصددها هي:

١ ـ كتاب في أفراد المقال في أمر الظلال.

٢ ـ تذكرة في الحساب والعد بأرقام السند والهند.

٣ ـ في استخراج الكتاب وأضلاع ما وراءه من مراتب الحساب.

٤ ـ كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب.

---

(١) دائرة المعارف الإسلامية: العدد السادس من المجلد الرابع ص٤٠٣.

(٢) كتاب «علم الجغرافيا عند العرب تأليف المستشرق السوفيتي العلامة» كراتشكوفسكي المتوفى سنة ١٩٥١م.

٥ ـ في أن رأي العرب في مراتب العدد أصوب من رأي الهند فيها.
٦ ـ في راشيكات الهند.
٧ ـ ترجمة ما في براهم سدهاند من طرق الحساب.
٨ ـ في تسطيح الصور وتبطيح الكور.
٩ ـ مقالة في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها.
١٠ ـ المقالة الثالثة من القانون المسعودي.
١١ ـ مقالة في أن لوازم المقادير لا إلى نهاية قريبة من أمر الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان في الاستبعاد.
١٢ ـ جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة.
١٣ ـ رسالة في جدول الدقائق.
١٤ ـ رسالة في حل شبهة عرضت في الثالثة عشرة من كتاب الأصول.
١٥ ـ كتاب في مبادئ الهندسة.
١٦ ـ استيعاب في تسطيح الكرة.
١٧ ـ كتاب تسطيح الكرة.
١٨ ـ رياضة الفكر والعقل.
١٩ ـ ترجمة كتاب في أصول الهندسة لإقليدس إلى لغة الهند.
٢٠ ـ رسالة أبي نصر في جواب مسائل الهندسة.
٢١ ـ رسالة في الأبعاد والأجرام وتحتوي على أحد عشر باباً منها مساحة الأرض وبعد القمر من الأرض ومقدار جرم القمر من جرم الأرض.. الخ.

وذكر حاجي خليفة في كشف الظنون (٦/ ٦٥ ـ ٦٦) ٦٠ مصنفاً وهي:

١ ـ الآثار الباقية عن القرون الخالية، في التاريخ والجغرافية، ألَّفه لشمس المعالي قابوس.
٢ ـ أخبار المبيضة والقرامطة.
٣ ـ اختصار كتاب بطليموس القلوذي.
٤ ـ الاستشهاد باختلاف الأرصاد.
٥ ـ استيعاب في تسطيح الكرة.
٦ ـ تجريد الشعاعات والأنوار.
٧ ـ تعليل بإجالة الوهم في معاني النظم.
٨ ـ التفهيم لأوائل صناعة التنجيم.

٩ ـ التنبيه على صناعة التمويه.
١٠ ـ تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن.
١١ ـ تهذيب الأقوال.
١٢ ـ الجماهر في الجواهر.
١٣ ـ دلائل القبلة.
١٤ ـ الزيج المسعودي.
١٥ ـ شرح ديوان أبي تمام.
١٦ ـ الشموس الشافية للنفوس.
١٧ ـ عجائب الطبيعية وغرائب الصناعية.
١٨ ـ قانون المسعودي في الهيئة (وهو الكتاب الذي بين أيدينا).
١٩ ـ كتاب الأرقام.
٢٠ ـ كتاب المقالات والآراء والديانات.
٢١ ـ مطرح الشعاع تابعاً على تغير البقاع.
٢٢ ـ مفتاح علم الهند.
٢٣ ـ مقاليد الهيئة.
٢٤ ـ مختار الأشعار والآثار.
٢٥ ـ تلافي عوارض الزلة في كتاب دلائل القبلة.
٢٦ ـ تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر.
٢٧ ـ إبطال البهتان بإيراد البرهان.
٢٨ ـ تحديد المعمورة لتصحيحها في الصورة.
٢٩ ـ تنوير المنهاج إلى تحليل الأزياج.
٣٠ ـ الأجوبة والأسئلة لتصحيح سمت القبلة.
٣١ ـ تحصيل الآن من الزمان.
٣٢ ـ تهذيب شروط العمل لتصحيح سموت القبل.
٣٣ ـ اختلاف الأقاويل لاستخراج التحاويل.
٣٤ ـ تحصيل الشعاعات بأبعد الطرق عن الساعات.
٣٥ ـ تهذيب فصول الفرغاني.
٣٦ ـ الإرشاد إلى ما يدرك ولا ينال من الأبعاد.
٣٧ ـ التحليل والتقطيع للتعديل.

٣٨ ـ جلاء الأذهان في زيج البتاني.
٣٩ ـ استخراج الكعاب والأضلاع ما وراء من مراب الحساب.
٤٠ ـ تسطيح الصور وتبطيح الكور.
٤١ ـ جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة.
٤٢ ـ الاستيعاب لوجوه الممكنة في صنعة الاسطرلاب.
٤٣ ـ تسهيل التصحيح الاسطرلابي والعمل بمركباته في الشمالي والجنوبي.
٤٤ ـ إفراد المقال في أمر الظلال.
٤٥ ـ تصحيح التواريخ.
٤٦ ـ جوامع الموجود في خواطر الهنود.
٤٧ ـ الأمر الممتحن وتبصير ابن كيسوم المفتتن.
٤٨ ـ تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض.
٤٩ ـ خيال الكسوفين عند الهند.
٥٠ ـ الانبعاث لتصحيح القبلة كاشا.
٥١ ـ تصحيف المنقول من العرض والطول.
٥٢ ـ طالع قبة الأرض وحالات الثوابت ذوات العرض.
٥٣ ـ تصور أمر الفجر والشفق في جهتي الشرق والغرب من الأفق.
٥٤ ـ الكتابة في المكاييل والموازين وشرائط الطيارة والشواهين.
٥٥ ـ إيضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة.
٥٦ ـ تعبير الميزان لتقدير الأزمان.
٥٧ ـ المسائل المفيدة والجواب السديدة.
٥٨ ـ تكميل زيج حبش بالعلل وتهذيب أعماله من الزلل.
٥٩ ـ المضيات الجو الحادثة في العلو.
٦٠ ـ رياض المنجمين.

وغير ذلك.

وترجم للبيروني ياقوت الحموي في معجم الأدباء (٥/ ١٢٢ ـ ١٣٠) فقال:

هو مُحَمَّدُ بْنُ أَحْمَدَ أَبُو الرَّيْحَانِ الْبَيْرُونِيُّ الْخُوَارِزْمِيُّ. وَهٰذِهِ النِّسْبَةُ مَعْنَاهَا الْبَرَّانِيُّ، لأَنَّ بَيْرُونَ بِالْفَارِسِيَّةِ مَعْنَاهُ بَرًّا، وَسَأَلْتُ بَعْضَ الْفُضَلاءِ عَنْ ذٰلِكَ فَزَعَمَ أَنَّ مُقَامَهُ بِخُوَارِزْمَ كَانَ قَلِيلاً، وَأَهْلُ خُوَارِزْمَ يُسَمُّونَ الْغَرِيبَ بِهٰذَا الاسْمِ، كَأَنَّهُ لَمَّا طَالَتْ غُرْبَتُهُ عَنْهُمْ صَارَ غَرِيباً، وَمَا أَظُنُّهُ يُرَادُ بِهِ إِلاَّ أَنَّهُ مِنَ

أَهْلِ الرُّسْتَاقِ[١] يَعْنِي أَنَّهُ مِنْ بَرَّا الْبَلَدِ. وَمَاتَ السُّلْطَانُ مَحْمُودُ بْنُ سُبُكْتِكِينَ فِي سَنَةِ اثْنَتَيْنِ وَعِشْرِينَ وَأَرْبَعِمِائَةٍ، وَأَبُو الرَّيْحَانِ حَيٌّ بِغَزْنَةَ.

وَجَدْتُ كِتَابَ تَقَاسِيمِ الأَقَالِيمِ تَصْنِيفَهُ وَخَطَّهُ وَقَدْ كَتَبَهُ فِي هٰذَا الْعَامِ. ذَكَرَهُ مُحَمَّدُ بْنُ مَحْمُودٍ النَّيْسَابُورِيُّ فَقَالَ: لَهُ فِي الرِّيَاضِيَّاتِ السَّبْقُ الَّذِي لَمْ يَشُقَّ الْمُحْضِرُونَ[٢] غُبَارَهُ، وَلَمْ يَلْحَقِ الْمُضْمِرُونَ[٣] الْمُجِيدُونَ مِضْمَارَهُ، وَقَدْ جَعَلَ اللَّهُ الأَقْسَامَ الأَرْبَعَةَ لَهُ أَرْضاً خَاشِعَةً سَحَّتْ لَهُ لَوَاقِحُ[٤] مُزْنِهَا، وَاهْتَزَّتْ بِهِ يَوَانِعُ نَبْتِهَا، فَكَمْ مَجْمُوعٍ لَهُ عَلَى رَوْضِ النُّجُومِ ظِلُّهُ، وَيُرَفْرِفُ عَلَى كَبِدِ السَّمَاءِ طَلُّهُ. وَبَلَغَنِي أَنَّهُ لَمَّا صَنَّفَ الْقَانُونَ الْمَسْعُودِيَّ أَجَازَهُ السُّلْطَانُ بِحِمْلِ فِيلٍ مِنْ نَقْدِهِ الْفِضِّيِّ، فَرَدَّهُ إِلَى الْخِزَانَةِ بِعُذْرِ الاسْتِغْنَاءِ عَنْهُ، وَرَفَضَ الْعَادَةَ فِي الاسْتِغْنَاءِ بِهِ. وَكَانَ ـ رَحِمَهُ اللَّهُ ـ مَعَ الْفُسْحَةِ فِي التَّعْمِيرِ وَجَلاَلَةِ الْحَالِ فِي عَامَّةِ الأُمُورِ مُكِبًّا عَلَى تَحْصِيلِ الْعُلُومِ مُنْصَبًّا إِلَى تَصْنِيفِ الْكُتُبِ، يَفْتَحُ أَبْوَابَهَا، وَيُحِيطُ بِشَوَاكِلِهَا وَأَقْرَابِهَا[٥] وَلاَ يَكَادُ يُفَارِقُ يَدَهُ الْقَلَمُ، وَعَيْنَهُ النَّظَرُ، وَقَلْبَهُ الْفِكْرُ إِلاَّ فِي يَوْمَيِ النَّيْرُوزِ وَالْمِهْرَجَانِ مِنَ السَّنَةِ لإِعْدَادِ مَا تَمَسُّ إِلَيْهِ الْحَاجَةُ فِي الْمَعَاشِ مِنْ بُلْغَةِ الطَّعَامِ وَعُلْقَةِ الرِّيَاشِ، ثُمَّ هِجِّيرَاهُ فِي سَائِرِ الأَيَّامِ مِنَ السَّنَةِ عِلْمٌ يُسْفِرُ عَنْ وَجْهِهِ قِنَاعَ الإِشْكَالِ، وَيَحْسِرُ عَنْ ذِرَاعَيْهِ كِمَامَ الإِغْلاَقِ.

حَدَّثَ الْقَاضِي كَثِيرُ بْنُ يَعْقُوبَ الْبَغْدَادِيُّ النَّحْوِيُّ فِي السُّتُورِ عَنِ الْفَقِيهِ أَبِي الْحَسَنِ عَلِيِّ بْنِ عِيسَى الْوَلْوَالِجِيِّ[٦] قَالَ: دَخَلْتُ عَلَى أَبِي الرَّيْحَانِ وَهُوَ يَجُودُ بِنَفْسِهِ قَدْ حَشْرَجَ نَفَسُهُ[٧] وَضَاقَ بِهِ صَدْرُهُ فَقَالَ لِي فِي تِلْكَ الْحَالِ: كَيْفَ قُلْتَ لِي يَوْماً حِسَابَ الْجَدَّاتِ الْفَاسِدَةِ[٨]؟ فَقُلْتُ لَهُ إِشْفَاقاً عَلَيْهِ: أَفِي هٰذِهِ الْحَالَةِ؟ قَالَ لِي يَا

---

(١) الرستاق: السواد والقرى.

(٢) المحضرون: الذين يحضرون أفراسهم أي يجهدونها في العدو لتصل إلى الحضر منه لتسبق في المضمار.

(٣) المضمرون: الذين يضمرون خيلهم أي يقللون علفها فتصير ضامرة ليرتفع عدوها فتحوز السبق في المضمار. والمضمار: الموضع الذي تضمر فيه الخيل، وغاية الفرس في السباق.

(٤) الريح اللاقحة: التي تحمل ماء المزن «السحاب» إلى الأرض الجرز فتنبت.

(٥) الشواكل: جمع شاكلة، وهي من الفرس الجلد بين عرض الخاصرة والركبة، والأقراب: جمع قرب بضم فسكون وبضمتين، وهو من الشاكلة إلى مسراق البطن.

(٦) نسبة إلى ولوالج: مدينة بطخارستان.

(٧) أي تردد في ضيق.

(٨) الجدات الفاسدة: التي من قبل الأم.

هٰذا، أُوَدِّعُ الدُّنْيَا وَأَنَا عَالِمٌ بِهٰذِهِ ٱلْمَسْأَلَةِ، أَلاَ يَكُونُ خَيْراً مِنْ أَنْ أُخَلِّيهَا وَأَنَا جَاهِلٌ بِهَا؟ فَأَعَدْتُ ذٰلِكَ عَلَيْهِ وَحَفِظَ وَعَلَّمَنِي مَا وَعَدَ، وَخَرَجْتُ مِنْ عِنْدِهِ وَأَنَا فِي الطَّرِيقِ فَسَمِعْتُ الصُّرَاخَ. وَأَمَّا نَبَاهَةُ قَدْرِهِ وَجَلاَلَةُ خَطَرِهِ عِنْدَ الْمُلُوكِ فَقَدْ بَلَغَنِي مِنْ حُظْوَتِهِ لَدَيْهِمْ أَنَّ شَمْسَ الْمَعَالِي قَابُوسَ بْنَ وَشْمَكِيرَ أَرَادَ أَنْ يَسْتَخْلِصَهُ لِصُحْبَتِهِ وَيَرْتَبِطَهُ[1] فِي دَارِهِ، عَلَى أَنْ تَكُونَ لَهُ الإِمْرَةُ[2] الْمُطَاعَةُ فِي جَمِيعِ مَا يَحْوِيهِ مِلْكُهُ، وَيَشْتَمِلُ عَلَيْهِ مُلْكُهُ، فَأَبَى عَلَيْهِ وَلَمْ يُطَاوِعْهُ، وَلَمَّا سَمَحَتْ قَرُونَتُهُ[3] بِمِثْلِ ذٰلِكَ أَسْكَنَهُ فِي دَارِهِ[4]، وَأَنْزَلَهُ مَعَهُ فِي قَصْرِهِ. وَدَخَلَ خُوَارِزْمَشَاهُ يَوْماً وَهُوَ يَشْرَبُ عَلَى ظَهْرِ الدَّابَّةِ فَأَمَرَ بِٱسْتِدْعَائِهِ مِنَ الْحُجْرَةِ فَأَبْطَأَ قَلِيلاً فَتَصَوَّرَ الأَمْرَ عَلَى غَيْرِ صُورَتِهِ، وَثَنَى الْعِنَانَ نَحْوَهُ وَرَامَ النُّزُولَ، فَسَبَقَهُ أَبُو الرَّيْحَانِ إِلَى الْبُرُوزِ وَنَاشَدَهُ اللّٰهَ أَلاَ يَفْعَلَ فَتَمَثَّلَ خُوَارِزْمَشَاهُ:

[المنسرح]

أَلْـعِـلْـمُ مِـنْ أَشْـرَفِ الْـوِلاَيَـاتِ   يَـأْتِـيـهِ كُـلُّ الْـوَرَى وَلاَ يَـأْتِـي

ثُمَّ قَالَ: لَوْلاَ الرُّسُومُ الدُّنْيَاوِيَّةُ لَمَا ٱسْتَدْعَيْتُكَ، فَالْعِلْمُ يَعْلُو وَلاَ يُعْلَى. وَكَأَنَّهُ سَمِعَ هٰذَا فِي أَخْبَارِ الْمُعْتَضِدِ، فَإِنَّهُ كَانَ يَوْماً يَطُوفُ فِي الْبُسْتَانِ وَهُوَ آخِذٌ بِيَدِ ثَابِتِ بْنِ قُرَّةَ الْحَرَّانِيِّ إِذْ جَذَبَهَا دَفْعَةً وَخَلاَّهَا فَقَالَ ثَابِتٌ: مَا بَدَا يَا أَمِيرَ الْمُؤْمِنِينَ؟ قَالَ: كَانَتْ يَدِي فَوْقَ يَدِكَ وَالْعِلْمُ يَعْلُو وَلاَ يُعْلَى. وَلَمَّا ٱسْتَبْقَاهُ السُّلْطَانُ الْمَاضِي لِخَاصَّةِ أَمْرِهِ وَحَوْجَاءِ صَدْرِهِ[5] كَانَ يُفَاوِضُهُ فِيمَا يَسْنَحُ لِخَاطِرِهِ مِنْ أَمْرِ السَّمَاءِ وَالنُّجُومِ، فَيُحْكَى أَنَّهُ وَرَدَ عَلَيْهِ رَسُولٌ مِنْ أَقْصَى بِلاَدِ التُّرْكِ وَحَدَّثَ بَيْنَ يَدَيْهِ بِمَا شَاهَدَ فِيمَا وَرَاءَ الْبَحْرِ نَحْوَ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ[6] مِنْ دَوْرِ الشَّمْسِ عَلَيْهِ ظَاهِرَةً فِي كُلِّ دَوْرِهَا فَوْقَ الأَرْضِ بِحَيْثُ يَبْطُلُ اللَّيْلُ، فَتَسَارَعَ عَلَى عَادَتِهِ فِي التَّشَدُّدِ فِي الدِّينِ إِلَى نِسْبَةِ الرَّجُلِ إِلَى الإِلْحَادِ وَالْقَرْمَطَةِ[7] عَلَى بَرَاءَةِ أُولٰئِكَ الْقَوْمِ عَنْ هٰذِهِ الآفَاتِ حَتَّى قَالَ أَبُو نَصْرِ

---

(١) أي يحجزه.

(٢) الإمرة بالكسر: أي الولاية.

(٣) القرونة بالفتح: النفس كالقرون والقرينة والقرين.

(٤) كان في هذه الجملة اضطراب كما نبه بهامش الأصل وقد أقمناه.

(٥) بهامش الأصل «أي حاجته».

(٦) بالأصل: «الجنوبي» والذي يتفق مع حال الرسول وما كان ميسوراً أن يقرب منه إذ ذاك إنما هو القطب الشمالي كما ذكرنا لا الجنوبي.

(٧) الإلحاد: الميل عن الدين، والطعن فيه عقيدة القرامطة.

ابنُ مِشكانَ: إنَّ هٰذا لا يَذكُرُ ذٰلِكَ عَنْ رَأيٍ يَرتَئِيهِ، وَلٰكِنْ عَنْ مُشاهَدَةٍ يَحكِيهِ، وَتَلاَ قَوْلَهُ عَزَّ وَجَلَّ: «وَجَدَهَا تَطْلُعُ عَلَى قَوْمٍ لَمْ نَجْعَلْ لَهُمْ مِنْ دُونِهَا سِتْراً»، فَسَأَلَ أَبَا الرَّيْحَانِ عَنْهُ، فَأَخَذَ يَصِفُ لَهُ عَلَى وَجْهِ الاخْتِصَارِ وَيُقَرِّرُهُ عَلَى طَرِيقِ الإقْنَاعِ، وَكَانَ السُّلْطَانُ فِي بَعْضِ الأَوْقَاتِ يُحْسِنُ الإصْغَاءَ وَيَبْذُلُ الإنْصَافَ، فَقَبِلَ ذٰلِكَ وَانْقَطَعَ الحَدِيثُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ السُّلْطَانِ وَقْتَئِذٍ. وَأَمَّا ابْنُهُ السُّلْطَانُ مَسْعُودٌ فَقَدْ كَانَ فِيهِ إقْبَالٌ عَلَى عِلْمِ النُّجُومِ وَمَحَبَّةٌ لِحَقَائِقِ العُلُومِ، فَفَاوَضَهُ يَوْماً فِي هٰذِهِ المَسْأَلَةِ وَفِي سَبَبِ اخْتِلاَفِ مَقَادِيرِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ فِي الأَرْضِ، وَأَحَبَّ أَنْ يَتَّضِحَ لَهُ بُرْهَانٌ مَا لَمْ يَصِحَّ لَهُ مِنْ ذٰلِكَ بِعِيَانٍ، فَقَالَ لَهُ أَبُو الرَّيْحَانِ: أَنْتَ المُنْفَرِدُ اليَوْمَ بِامْتِلاكِ الخَافِقَيْنِ[1]، وَالمُسْتَحِقُّ بِالحَقِيقَةِ اسْمَ مَلِكِ الأَرْضِ، فَأَخْلِق بِهٰذِهِ المَرْتَبَةِ إيثَارَ الإطْلاَعِ عَلَى مَجَارِي الأُمُورِ، وَتَصَارِيفِ أَحْوَالِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ، وَمِقْدَارِهَا فِي عَامِرِهَا وَغَامِرِهَا[2]. وَصَنَّفَ لَهُ عِنْدَ ذٰلِكَ كِتَاباً فِي اعْتِبَارِ مِقْدَارِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ بِطَرِيقٍ تَبْعُدُ عَنْ مُوَاضَعَاتِ المُنَجِّمِينَ[3] وَأَلْقَابِهِمْ، وَتُقَرِّبُ تَصَوُّرَهُمْ مِنْ فَهْمِ مَنْ لَمْ يَرْتَضْ بِهَا وَلَمْ يَعْتَدْهَا، وَكَانَ السُّلْطَانُ الشَّهِيدُ قَدْ مَهَرَ بِالعَرَبِيَّةِ فَسَهُلَ وُقُوفُهُ عَلَيْهِ، وَأَجْزَلَ إحْسَانَهُ إلَيْهِ. وَكَذٰلِكَ صَنَّفَ كِتَابَهُ فِي لَوَازِمِ الحَرَكَتَيْنِ بِأَمْرِهِ، وَهُوَ كِتَابٌ جَلِيلٌ لاَ مَزِيدَ عَلَيْهِ مُقْتَبَسٌ أَكْثَرُ كَلِمَاتِهِ عَنْ آيَاتٍ مِنْ كِتَابِ اللّٰهِ عَزَّ وَجَلَّ. وَكِتَابُهُ المُتَرْجَمُ بِالقَانُونِ المَسْعُودِيِّ يُعَفِّي[4] عَلَى أَثَرِ كُلِّ كِتَابٍ صُنِّفَ فِي تَنْجِيمٍ أَوْ حِسَابٍ. وَكِتَابُهُ الآخَرُ المُعَنْوَنُ بِالدُّسْتُورِ الَّذِي صَنَّفَهُ بِاسْمِ شِهَابِ الدَّوْلَةِ أَبِي الفَتْحِ مَوْدُودِ ابْنِ السُّلْطَانِ الشَّهِيدِ مُسْتَوْفٍ أَحَاسِنَ المَحَاسِنِ.

قَالَ مُؤَلِّفُ الكِتَابِ: هٰذَا ذَكَرَهُ مُحَمَّدُ بْنُ مَحْمُودٍ، وَإنَّمَا ذَكَرْتُهُ أَنَا هٰهُنَا لأَنَّ الرَّجُلَ كَانَ أَدِيباً أَرِيباً لُغَوِيّاً، لَهُ تَصَانِيفُ فِي ذٰلِكَ رَأَيْتُ أَنَا مِنْهَا: كِتَابَ شَرْحِ شِعْرِ أَبِي تَمَّامٍ رَأَيْتُهُ بِخَطِّهِ لَمْ يُتِمَّهُ، كِتَابَ التَّعَلُّلِ بِإحَالَةِ الوَهْمِ فِي مَعَانِي نَظْمِ أُولِي الفَضْلِ، كِتَابَ تَارِيخِ أَيَّامِ السُّلْطَانِ مَحْمُودٍ وَأَخْبَارِ أَبِيهِ، كِتَابَ المُسَامَرَةِ فِي أَخْبَارِ خُوَارِزْمَ، كِتَابَ مُخْتَارِ الأَشْعَارِ وَالآثَارِ. وَأَمَّا سَائِرُ كُتُبِهِ فِي عُلُومِ النُّجُومِ وَالهَيْئَةِ وَالمَنْطِقِ وَالحِكْمَةِ فَإنَّهَا تَفُوقُ الحَصْرَ، رَأَيْتُ

---

(١) أي الشرق والغرب.

(٢) أي خرابها.

(٣) أي مصطلحاتهم.

(٤) أي يغطي.

فِهرِسْتَهَا فِي وَقْفِ الْجَامِعِ بِمَرْوَ فِي نَحْوِ السِّتِّينَ وَرَقَةً بِخطٍّ مُكْتَنِزٍ[١].

وَحَدَّثَنِي بَعْضُ أَهْلِ الْفَضْلِ: أَنَّ السَّبَبَ فِي مَصِيرِهِ إِلَى غَزْنَةَ أَنَّ السُّلْطَانَ مَحْمُوداً لَمَّا اسْتَوْلَى عَلَى خَوَارِزْمَ قَبَضَ عَلَيْهِ وَعَلَى أُسْتَاذِهِ عَبْدِ الصَّمَدِ الأَوَّلِ[٢] ابْنِ عَبْدِ الصَّمَدِ الْحَكِيمِ، وَاتَّهَمَهُ بِالْقَرْمَطَةِ وَالْكُفْرِ، فَأَذَاقَهُ الْحِمَامَ وَهَمَّ أَنْ يُلْحِقَ بِهِ أَبَا الرَّيْحَانِ، فَسَاعَدَهُ فُسْحَةُ الأَجَلِ بِسَبَبٍ خَلَّصَهُ مِنَ الْقَتْلِ، وَقِيلَ لَهُ: إِنَّهُ إِمَامُ وَقْتِهِ فِي عِلْمِ النُّجُومِ، وَإِنَّ الْمُلُوكَ لاَ يَسْتَغْنُونَ عَنْ مِثْلِهِ، فَأَخَذَهُ مَعَهُ وَدَخَلَ إِلَى بِلاَدِ الْهِنْدِ وَأَقَامَ بَيْنَهُمْ وَتَعَلَّمَ لُغَتَهُمْ وَاقْتَبَسَ عُلُومَهُمْ، ثُمَّ أَقَامَ بِغَزْنَةَ حَتَّى مَاتَ بِهَا أَرَى فِي حُدُودِ سَنَةِ ثَلاَثٍ وَأَرْبَعِمِائَةٍ عَنْ سِنٍّ عَالِيَةٍ. وَكَانَ حَسَنَ الْمُحَاضَرَةِ[٣]، طَيِّبَ الْعِشْرَةِ خَلِيعاً فِي أَلْفَاظِهِ عَفِيفاً فِي أَفْعَالِهِ، لَمْ يَأْتِ الزَّمَانُ بِمِثْلِهِ عِلْماً وَفَهْماً، وَكَانَ يَقُولُ شِعْراً إِنْ لَمْ يَكُنْ فِي الطَّبَقَةِ الْعُلْيَا فَإِنَّهُ مِنْ مِثْلِهِ حَسَنٌ. مِنْهُ فِي ذِكْرِ صُحْبَةِ الْمُلُوكِ، وَيَمْدَحُ أَبَا الْفَتْحِ الْبُسْتِيَّ مِنْ كِتَابِ سِرِّ السُّرُورِ: [الطويل]

مَضَى أَكْثَرُ الأَيَّامِ فِي ظِلِّ نِعْمَةٍ ... عَلَى رُتَبٍ فِيهَا عَلَوْتُ كَرَاسِيَا
فَآلُ عِرَاقٍ قَدْ غَذَوْنِي بِدَرِّهِمْ ... وَمَنْصُورُ مِنْهُمْ قَدْ تَوَلَّى غِرَاسِيَا[٤]
وَشَمْسُ الْمَعَالِي كَانَ يَرْتَادُ خِدْمَتِي[٥] ... عَلَى نُفْرَةٍ مِنِّي وَقَدْ كَانَ قَاسِيَا
وَأَوْلاَدُ مَأْمُونٍ وَمِنْهُمْ عَلِيُّهُمْ ... تَبَدَّى بِصُنْعٍ صَارَ لِلْحَالِ آسِيَا[٦]
وَآخِرُهُمْ مَأْمُونُ رَفَّهَ حَالَتِي ... وَنَوَّهَ بِاسْمِي ثُمَّ رَأَّسَ رَاسِيَا[٧]
وَلَمْ يَنْقَبِضْ مَحْمُودُ عَنِّي بِنِعْمَةٍ ... فَأَغْنَى وَأَقْنَى مُغْضِياً عَنْ مَكَاسِيَا[٨]
عَفَا عَنْ جَهَالاَتِي وَأَبْدَى تَكَرُّماً ... وَطَرَّى بِجَاهٍ رَوْنَقِي وَلِبَاسِيَا[٩]

---

(١) أي مجتمع.
(٢) بهامش الأصل «لعل اسمه كان عبد الأول بن عبد الصمد» ونحن نجوز أن يكون الأول صفة لأستاذ إذ لا مانع منه.
(٣) أي الكلام بما يحضر من غير إعداد سابق.
(٤) غراسيا: الغراس: ما يغرس من الشجر، والمراد التعهد كما يتعهد الغراس.
(٥) أي يتفقدها.
(٦) أي مصلحاً.
(٧) رفه الخ: أي وسعها وألان عيشي، ورأس راسياً: أي جعله رئيساً.
(٨) أي متغافلاً عن ظلمي.
(٩) أي جعله طرياً حسناً.

عَفَاءٌ[1] عَلَى دُنْيَايَ بَعْدَ فِرَاقِهِمْ ... وَوَاحَـزَنِـي إِنْ لَـمْ أَزُرْ قَـبْـلُ آسِـيَـا
وَلَمَّا مَضَوْا وَاعْتَضْتُ مِنْهُمْ عِصَابَةً ... دَعَوْا بِالتَّنَاسِي فَاغْتَنَمْتُ التَّنَاسِيَا
وَخَلَّفْتُ فِي غَزْنِينَ[2] لَحْماً كَمُضْغَةٍ ... عَلَى وَضَمٍ لِلطَّيْرِ لِلْعِلْمِ نَاسِيَا
فَأُبْدِلْتُ أَقْوَاماً وَلَيْسُوا كَمِثْلِهِمْ ... مَعَاذَ إِلَهِي أَنْ يَكُونُوا سَوَاسِيَا
بِجَهْدٍ شَأَوْتُ الْجَالِبِينَ[3] أَئِمَّةً ... فَمَا اقْتَبَسُوا فِي الْعِلْمِ مِثْلَ اقْتِبَاسِيَا
فَمَا بَرَكُوا لِلْبَحْثِ عِنْدَ مَعَالِمٍ ... وَلَا احْتَبَسُوا[4] فِي عُقْدَةٍ كَاحْتِبَاسِيَا
فَسَائِلْ بِمِقْدَارِي هُنُوداً بِمَشْرِقٍ ... وَبِالْغَرْبِ مَنْ قَدْ قَاسَ قَدْرَ قِيَاسِيَا[5]
فَلَمْ يَثْنِهِمْ عَنْ شُكْرِ جُهْدِي نَفَاسَةٌ ... بَلِ اعْتَرَفُوا طُرًّا وَعَافُوا انْتِكَاسِيَا[6]
أَبُو الْفَتْحِ فِي دُنْيَايَ مَالِكُ رِبْقَتِي[7] ... فَهَاتِ بِذِكْرَاهُ الْحَمِيدَةِ كَاسِيَا
فَلَا زَالَ لِلدُّنْيَا وَلِلدِّينِ عَامِراً ... وَلَا زَالَ فِيهَا لِلْغُوَاةِ مُوَاسِيَا

وَمِنْ أَقْوَمِ شِعْرِهِ قَوْلُهُ لِشَاعِرٍ اجْتَدَاهُ: [البسيط]

يَا شَاعِراً جَاءَنِي عَلَى الأَدَبِ ... وَافَى لِيَمْدَحَنِي وَالذَّمُّ مِنْ أَدَبِي
وَجَدْتُهُ ضَارِطاً فِي لِحْيَتِي سَفَهاً ... كَلَّا فَلِحْيَتُهُ عُثْنُونُهَا ذَنَبِي
وَذَاكِراً فِي قَوَافِي شِعْرِهِ حَسَبِي ... وَلَسْتُ وَاللَّهِ حَقًّا عَارِفاً نَسَبِي
إِذْ لَسْتُ أَعْرِفُ جَدِّي حَقَّ مَعْرِفَةٍ ... وَكَيْفَ أَعْرِفُ جَدِّي إِذْ جَهِلْتُ أَبِي؟
إِنِّي أَبُو لَهَبٍ شَيْخٌ بِلَا أَدَبٍ ... نَعَمْ وَوَالِدَتِي حَمَّالَةُ الْحَطَبِ
أَلْمَدْحُ وَالذَّمُّ عِنْدِي يَا أَبَا حَسَنٍ ... سِيَّانِ مِثْلُ اسْتِوَاءِ الْجِدِّ وَاللَّعِبِ
فَأَعْفِنِي عَنْهُمَا لَا تَشْتَغِلْ بِهِمَا ... بِاللَّهِ لَا تُوقِعَنْ مَقْسَاكَ فِي تَعَبِ

وَلَهُ: [الطويل]

وَمَنْ حَامَ حَوْلَ الْمَجْدِ غَيْرَ مُجَاهِدٍ ... تُرَى طَاعِماً لِلْمَكْرُمَاتِ وَكَاسِيَا

---

(١) أي هلاكاً.
(٢) غزنين: هي مدينة عظيمة وولاية واسعة في طرف خراسان، وهي التي تسميها العامة غزنة.
(٣) شأوت: أي علوت، والجالبين: الصائحين.
(٤) بركوا: أقاموا، والمعالم: مظان العلم، واحتبسوا: أي حبسوا أنفسهم.
(٥) قياسياً: الحرب الشديدة.
(٦) أي تنقيصي.
(٧) ربقتي: الربقة: حبل فيه عدة عرى يشد به البهم، والمراد: أنه فرج كربتي وخلصني من غائلتها.

وَبَاتَ قَرِيرَ الْعَيْنِ فِي ظِلِّ رَاحَةٍ وَلٰكِنَّهُ عَنْ حُلَّةِ الْمَجْدِ عَارِيَا

وَلَهُ فِي التَّجْنِيسِ: [الوافر]

فَلَا يَغْرُرْكَ مِنِّي لِينُ مَسٍّ تَرَاهُ فِي دُرُوسٍ وَاقْتِبَاسِ

فَإِنِّي أَسْرَعُ الثَّقَلَيْنِ طُرًّا إِلَى خَوْضِ الرَّدَى فِي وَقْتِ بَاسِ

وَمِنْهُ: [الوافر]

تُنَغِّصُ بِالتَّبَاعُدِ طِيبَ عَيْشِي فَلَا شَيْءٌ أَمَرُّ مِنَ الْفِرَاقِ

كِتَابُكَ إِذْ هُوَ الْفَرَجُ الْمُرَجَّى أَطَبُّ لِمَا أَلَمَّ مِنَ الْفِرَاقِ

وَلَهُ: [البسيط]

أَتَأْذَنُونَ لِصَبٍّ فِي زِيَارَتِكُمْ إِنْ كَانَ مَجْلِسُكُمْ خِلْواً مِنَ النَّاسِ؟

فَأَنْتُمُ النَّاسُ لَا أَبْغِي بِكُمْ بَدَلاً وَأَنْتُمُ الرَّاسُ وَالإِنْسَانُ بِالرَّاسِ

وَكَدُّكُمْ لِمَعَالٍ تَنْهَضُونَ بِهَا وَغَيْرُكُمْ طَاعِمٌ مُسْتَرْجِعٌ كَاسِي

فَلَيْسَ يَعْرِفُ مِنْ أَيَّامِ عِيشَتِهِ سِوَى التَّلَهِّي بِأَيْرٍ قَامَ أَوْ كَاسِ

وَذُو الْمَكَايِدِ إِنْ رَاجَتْ مَكَايِدُهُ يَنْسَى الإِلٰهَ وَلَيْسَ اللَّهُ بِالنَّاسِي

علم الرياضيات عند البيروني

الذي يهمنا دراسته هو تركيز البحث فيما سجله البيروني من علوم رياضية استقاها من التراث الإغريقي ومن التراث الهندي، ثم استنتاج ما استجد على هذه العلوم سواء كانت حساباً أم هندسة أم حساب مثلثات نتيجة مجهودات بحوث البيروني.

التراث الإغريقي في رياضيات البيروني

لقد سلك البيروني بالفعل في التوصل إلى آرائه وإقرارها طريق الدرس والبحث والاستقصاء، فاعتمد على قدر ما كان يتاح الاعتماد في عصره على تعرف العلوم الرياضية من العلماء الذين سبقوه أو من الذين عاصروه، فسلك بذلك مسلك المنحى الحسي وليس المنحى الإشراقي الذي كان سائداً عند أهل التصوف في عصره، والذين كانوا يسلكون إلى المعرفة طريق الرياضة والمجاهدة، ويذهبون إلى أن المعرفة تستفاد ولا تكتسب لا بفعل من العقل، بل برياضة النفس بالزهد عن متاع الحياة والانصراف عن شواغل الحس والانقطاع إلى التأمل الباطني، حتى يصل طالب المعرفة إلى حال يذهل فيها عن الوجود الخارجي ويغيب فيها عن نفسه، فتشرق عليه المعرفة بفيض إلهي.

لقد اعتمد البيروني في دراساته[1] على البحوث الرياضية الآتية التي كانت امتداداً لتراث إقليدس وأبولونيوس وأرشميدس وهيرون مع ما استجد عليها من بحوث أخرى:

١ ـ مساحة المجسم المكافئ للشيخ «أبو سهل ويجن بن رستم القوهي» (٣٨٠هـ).

٢ ـ كيفية تسطيح الكرة على شكل الأسطرلاب للعلامة أحمد بن محمد بن الحسين الصفاني المتوفى (٣٨٠هـ).

٣ ـ رسالة في أن الأشكال كلها من الدائرة للعلامة نصر بن عبد الله المتوفى (٤٠٠هـ).

٤ ـ رسالة في المقادير المشتركة والمتباينة لابن البغدادي.

٥ ـ كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي (٨٣٠م).

٦ ـ رسالة في شكل القطاع للعلامة أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المتوفى (٤١٥هـ).

٧ ـ رسالة أبو الوفا محمد بن محمد البوزجاني في إقامة البرهان على الدائرة.

ولقد تتلمذ على أبي الوفاء البوزجاني الرياضي الفلكي الشهير العالم أبو نصر منصور بن علي بن عراق الجيلي مولى أمير المؤمنين القادر بالله الذي كانت خلافته (٣٨١ ـ ٤٢٢هـ).

وعن أبي نصر تتلمذ البيروني، وكانت لأبي نصر المنصور عناية وعطف زائد على تلميذه البيروني، فكلما تشاكل الأمر عليه في مسائل شتى كان يعرضه عليه، وهو يهديه إليها بغاية الشفقة والحنان ومنه يظهر تبحر أبي نصر وشغفه بهذه العلوم.

وهذه عبارة أبي نصر في رسالته للبيروني في جواب مسائل الهندسة «وصلت المسائل التي قرنتها بكتابك وذكرت أن ثلثاً منها قد تضمنها كتاب أبي سهل الكوهي في البركار التام.. وسألتني عملها بالأصول الهندسية، والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة بها ـ أجبتك إلى ملتمسك وإن كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب في السهولة والصعوبة».

وفي صفحة ٢٠ «فهذه أجوبة المسائل التي سألت الإبانة عنها على قرب غورها وسهولة مأخذها».

---

(١) دائرة المعارف العثمانية بحيدرأباد الدكن.

وتظهر أمانة البيروني ووفاؤه لأستاذه غاية في الوضوح في كتابه الآثار الباقية عن القرون الخالية بهذه الألفاظ .

«واستخراج أستاذي أبي نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين» وفي فهرست مصنفاته يقول : «ومما عمله غيري باسمي فهو بمنزلة الربائب في الحجور والقلائد في النحور لا أميز بينها وبين الأنهار ، فمما تولاه باسمي أبو نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين أنار الله برهانه» .

وفي مخطوط استخراج الأوتار السابق الإشارة إليه يفترض البيروني ما يأتي :

الفرض : إذا عطف في قوس ما من دائرة خط مستقيم على غير تساو ، وأنزل عليه من منتصف تلك القوس عمود فإنه يتقسم ، بنصفين ، ومعنى ذلك إن خط ا جـ المنكسر في قوس احـ من دائرة قد أنزل عليه من منتصفه د عمود د هـ فينتج من ذلك النظريات الآتية :

١ ـ ا هـ = هـ ب + ب حـ

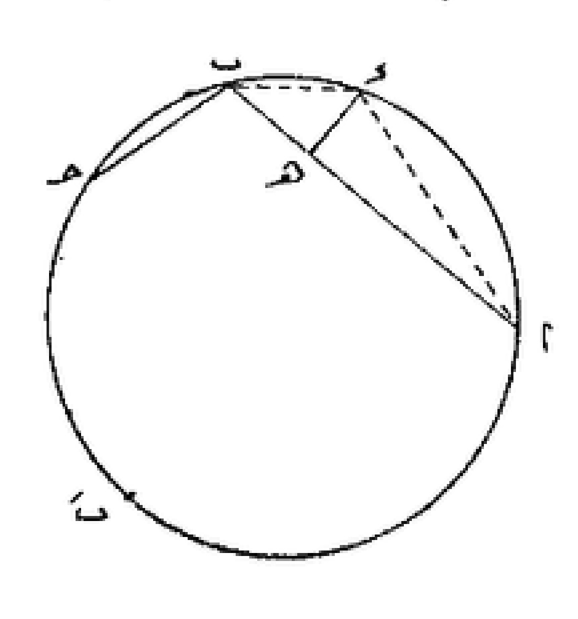
٢ ـ ا ء ٢ = ء ب ٢ + ا ب × ب حـ

٣ ـ مساحة المثلث ا ء حـ ـ Δ ا ب حـ = ء هـ × هـ ب .

٤ ـ وإذا كانت بَ أي نقطة أخرى على المحيط فإن ء بَ ٢ = ا بَ × بَ حـ + ء حـ ٢

وتظهر براعة البيروني في استنتاج مساحة المثلث بدلالة أضلاعه واضعاً نصب عينيه النتائج التي حصل عليها أرشميدس وهيرون بطرق أخرى[١] .

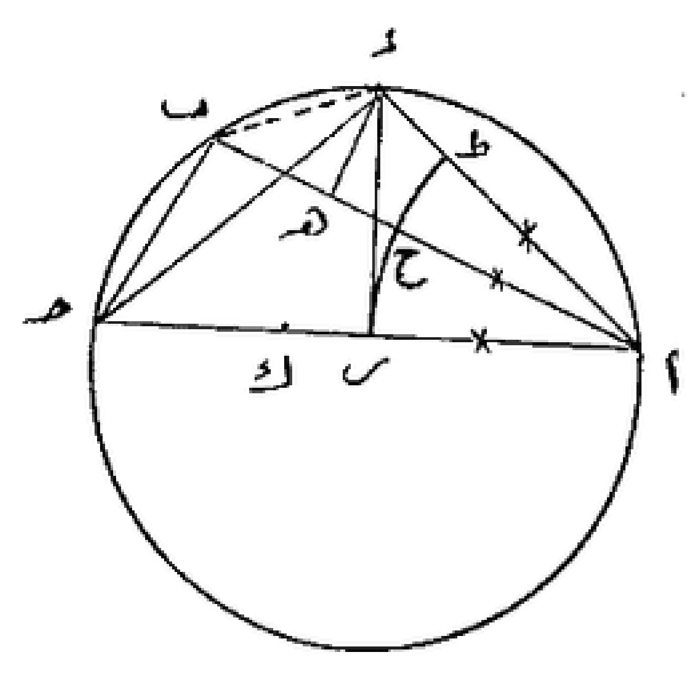
نفرض الخط المنكسر ا ب حـ داخل قوس الدائرة اء ب حـ ، نقطة ء هي منتصف هذا القوس فعلى ذلك نجد أن الخط ا ء = ء حـ شكل (٢) ثم نصل ء ب وننزل العمود د هـ والعمود د ر ونرسم القوس ر ح ط على المركز ا .



شكل رقم ١

(١) من أراد المزيد يستطيع الإطلاع على بحوث الكاتب في رسالة العلم «أكتوبر ـ نوفمبر ـ ديسمبر سنة ١٩٦١» .

ثم نجعل ر ك = هـ ب



شكل رقم ٢

البرهان: المثلث د ر ا يشابه المثلث د هـ ب

$$\therefore \frac{\text{د هـ}}{\text{هـ ب}} = \frac{\text{د ر}}{\text{ر ا}} = \frac{\overline{\text{د ر}}^{2}}{\text{ر ا . د ر}}$$

$$= \frac{\text{د ر . ر ا}}{\overline{\text{ر ا}}^{2}} = \frac{\text{ء هـ}}{\text{د هـ . هـ ب}}$$

$$= \frac{\text{د هـ . هـ ب}}{\overline{\text{هـ ب}}^{2}} \; ...... \; (١)$$

ولكن $\overline{\text{اء}}^{2} = \overline{\text{اهـ}}^{2} + \overline{\text{ءهـ}}^{2}$

$= \overline{\text{ار}}^{2} + \overline{\text{ء ر}}^{2}$ لأن د هـ عمود، د ر عمود أيضاً.

$$\therefore \overline{\text{اح}}^{2} + \overline{\text{ح هـ}}^{2} + \text{٢ اح . ح هـ} + \overline{\text{ءهـ}}^{2} = \overline{\text{ار}}^{2} + \overline{\text{ءر}}^{2}$$

$$\therefore \overline{\text{ءر}}^{2} - \overline{\text{ءهـ}}^{2} = \overline{\text{ح هـ}}^{2} + \text{٢ اح . ح هـ}$$

$$= \text{هـ ح (ح هـ + ٢ اح)}.$$

$$= \text{هـ ح (هـ ا + ا ر)} \; ...... \; (٢)$$

وكذلك $\overline{را}^{2} - \overline{رك}^{2}$

= (را − رك) (را + رك)

= (حـك × ك ا)

= (ح ـ ا ب) (ح ـ ب حـ) (٣)

لأن حـك = ر حـ ـ رك = $\frac{\text{اجـ ـ هـ ب}}{2}$

= $\frac{\text{احـ}}{2}$ − $\frac{\text{اب ـ ب حـ}}{2}$ ولأن اهـ

= هـب + ب حـ، ويساوي أيضاً $\frac{\text{اب + ب حـ}}{2}$

∴ حـك = $\frac{\text{ا حـ + ب حـ + ا ب}}{2}$ − ا ب = (ح ـ ا ب)

حيث ح = نصف محيط المثلث ا ب حـ. وبالمثل ك ا = (ح ـ ب حـ).

، مساحة Δ ا ء حـ ـ Δ ا ب حـ

= ء هـ × هـ ب نظرية (٣) السابقة

∴ Δ ا ء حـ ـ ء هـ. هـ ب = Δ ا ب حـ . . . . . . (٤)

∴ ا ر. ء ر ـ ء هـ. هـ ب = Δ ا ب حـ . . . . . . (٥)

، اهـ = $\frac{\text{ا ب + ب حـ}}{2}$ ، ا ر

= $\frac{\text{ا حـ}}{2}$ ، هـ ح = هـ ا ـ ا ر

أي أن هـ ح = $\frac{\text{ا ب + ب حـ}}{2}$ ـ $\frac{\text{ا حـ}}{2}$ = (ح ـ ا حـ) (٦)

، هـ ا + ا ر = $\frac{\text{ب حـ + ا ب}}{2}$ + $\frac{\text{ا حـ}}{2}$ = ح (٧)

∴ من (٢) $\overline{ءر}^{2} - \overline{ءهـ}^{2}$

= ح (ح ـ ا حـ) . . . . . . (٨)

ولكن من (١) $\overline{ءر}^{2} - \overline{ءهـ}^{2}$

= $\frac{\text{ء هـ}}{\text{هـ ب}}$ × [ر ا. ء ر ـ ء هـ. هـ ب]

= $\frac{\text{ء هـ}}{\text{هـ ب}}$ × Δ ا ب حـ من (٥)

∴ Δ ا ب حـ = ($\overline{ءر}^{2} - \overline{ءهـ}^{2}$) × $\frac{\text{هـ ب}}{\text{ء هـ}}$

$$= \text{ح}\ (\text{ح} - \text{ا حـ}) \times \frac{\text{هـ ب}}{\text{ء هـ}}$$

، من (١) Δ اب حـ

$$= \text{ح}\ (\text{ح} - \text{ا حـ}) \times \frac{\text{ر}^{2}\ \text{ر ا} - \text{هـ ب}}{\text{ء ر . ر ا} - \text{ء هـ . هـ ب}}$$

$$= \text{ح}\ (\text{ح} - \text{ا حـ}) \times \frac{(\text{ح} - \text{ا ب})\ (\text{ح} - \text{ب حـ})}{\Delta\ \text{ا ب حـ}}$$

$$\therefore\ (\Delta\ \text{ا ب حـ})^{2}$$

$$= \text{ح}\ (\text{ح} - \text{ا حـ})\ (\text{ح} - \text{ا ب})\ (\text{ح} - \text{ب حـ})$$

$$\therefore\ \Delta\ \text{ا ب حـ}$$

$$= \sqrt{\text{ح}\ (\text{ح} - \text{ا حـ})\ (\text{ح} - \text{ا ب})\ (\text{ح} - \text{ب حـ})}$$

وهو المطلوب.

وفي الواقع أن مقدمة كتاب[1] استخراج الأوتار في الدائرة تعتبر من جوامع الكلم، ولا بأس من إبراز هذه المقدمة هكذا: «بسم الله الرحمن الرحيم كتاب أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني الواقع فيها، وقفت على ما استعلمتنيه من السبب الداعي إياي إلى الولوع بتصحيح دعوى لقدماء اليونانيين في انقسام الخط المنحني في كل قوس بالعمود النازل عليه من منتصفها، والتعبير عن خواصه حتى نستبني لأجله إلى الاشتغال بما يذكره محمد بن زكريا الرازي من فضول الهندسة، من غير أن يشعر بحقيقة الفضول التي هي الزيادة على الكفاية في كل شيء.

فإنه لو شعر بها لوجد نفسه مرتبكة في فضول الوسوسة التي أفسد بها قلوباً متجافية عن الديانة أو شرهة بفضول الدنيا إلى العتاد والرياسة وليس مقدار الكفاية من الهندسة ما ظنه الرازي وأشار بفلسفته إليه ثم عادى باقيه، ولم يزل الناس أعداء ما جهلوا.

قال الله تعالى: ﴿وَإِذْ لَمْ يَهْتَدُوا بِهِۦ فَسَيَقُولُونَ هَٰذَآ إِفْكٌ قَدِيمٌ﴾ [الأحقاف: ١١] وأنت فلو تحققت ماهية الهندسة وأنها معرفة نسبة الأجناس الواقعة تحت

(١) هذا المخطوط موجود بخداتجسن بتنه (حيدرأباد الدكن).

الكمية بعضها إلى بعض، وأنها هي التي تتوصل بها لمعرفة مقدار كل ما نحتاج إليه من مزروع ومكيل وموزون ما بين مركز العالم وبين أقصى محسوس عنه، وعرفت أن بها تعقل الصور مجردة عن المواد ويتصور حقيقة البرهان تصور انطباع حتى لا يذهب على القيم بها ما يذهب على كثير من المحصلين في المنطق مهما لزم مسلك صناعته، ثم نرتقي بوساطة التدرب بها من المعالم الطبيعية إلى المعالم الإلهية، التي تمتنع لغموض معانيها وصعوبة مآخذها ودقة طرائقها وجلالة أمرها وبعد تصورها عن أن ينقاد لكل أحد أو يدركها من عدل عن سنن البرهان لما عدلتني عن ذلك.

وذلك أن يفعل إذا لم يقنع في المطلوب بالطريق الموصل إليه دون تضييع الزمان في طلب طرق أخر إليه ثم لم يسفر في آخر الأمر عن نتائج هي عمدة علم الهيئة، فأما كثرة الطرق فسبب جمعي إياها تدريب المتعلم بتنوعها ثم اتحادها، ولأنها كانت لي في الغربة مؤنسة ولأسامر من فارقتهم من الأصدقاء مذكره، وقد أثبتها لك لتتأملها وتعرف كيف ما آل جميعها إلى النكتة الواحدة وما تثمره الفوائد في العاقبة فتمهد عذري لديك فيما حمت حوله من عذلي، ورب لائم مليم، وما التوفيق إلا من عند الله.

حساب المثلثات

عرف هذا العلم قبل البيروني، وعن الإغريق عرف العرب وتر ضعف الزاوية كمقياس لها، وعن الهنود نصف هذا الوتر، وكان يسميه الهنود «جيبا» أي وتر، وقد استحسن العرب لفظ الجيب ومعناه فتحة الجلباب لقربه من اللفظ السنسكريتي «جيفا»، فأطلقوا على نصف وتر ضعف الزاوية اسم الجيب.

ويقول البيروني ما نصه[١] «إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قسي الدوائر، فلذلك سمى أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيق الذي هو بالفارسية ز ه، أعني الوتر، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً، وإن كان اسم الوتر بالهندية جيباً ونصفه جيبارد، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ . . الخ».

قاس البيروني أطوال أوتار الأقواس التالية:

١/٣ ، ١/٤ ، ١/٥ ، ١/٦ ، ١/٨ ، ١/١٠ محيط الدائرة وعبر عن هذه

---

(١) المقالة الثالثة من القانون المسعودي.

الأطوال بالمقاير: ٢ نق جا ٦٠°، ٢ نق حا ٤٥°، ٢ نق حا ٣٦°، ٢ نق جا ٣٠°، ٢ نق حا ٢٢,٥°، ٢ نق حا ١٨° على التوالي حيث نق هو نصف قطر الدائرة، ففي Δ ا ب م الوتر ا ب وهو ضلع مسدس منتظم مثلاً ويقابله زاوية ٦٠°.

∴ ا ء = نق حا ٣٠°، ا ب وهو ضلع المسدس = ٣ نق حا ٣٠°

وبإعطائه نق = ١

∴ حا ٣٠° = ا ب / ٢

شكل رقم ٣

وقد استطاع البيروني[١] الوصول إلى طول ضلع المخمس المنتظم بحل معادلة الدرجة الثانية كالآتي:

فرض د ب ضلعاً لمعشر منتظم في الدائرة الكبيرة التي قطرها ر ء (شكل ٤)، وفي الوقت نفسه هو ضلع المخمس المنتظم في الدائرة الصغيرة لأن زاوية د ا ب مركزية في الحالة الأولى ومحيطية في الحالة الثانية.

ثم فصّل (حسب تعبيره) القوس د ب حـ = القوس ا د ووصل ب حـ ؛ ∴ ا د = ا ب = نق ؛ القوس د ب = القوس ب حـ لأن كلاً منهما يقابل زاوية ٧٢° ؛ ∴ ا ب حـ خط منكسر داخل الدائرة ؛ د منتصف القوس ا د ب حـ

$\overline{اء}^2 = \overline{ءب}^2 + اب . ب حـ$

$\therefore \overline{اء}^2 = \overline{ءب}^2 + اد . د ب$

شكل رقم ٤

(١) بخطوط استخراج الأوتار في الدائرة.

نظرية (٢) السابق[١] الإشارة إليها

∴ ه ب² + ه ب × نق ـ نق² = صفر

وهذه معادلة من الدرجة الثانية وبحلها نستنتج أن ه ب = (نق + √٥نق²) / ٢

وبحسب تعبير البيروني في كتابه استخراج الأوتار أن طول المعشر المنتظم هو «وحسابه أن يزاد على مضروب نصف القطر في نفسه ربعه وينقص ربع القطر من جذر المبلغ فيبقى وتر العشر».

حيث إن د ب = ٢ نق حا ١٨°

∴ (ـ نق + نق √٥) / ٢ = ٢ نق حا ١٨°

∴ حا ١٨° = (ـ ١ + √٥) / ٤

ومنه يمكن إيجاد مقدار الجيب بأي عدد من الأرقام العشرية ثم استطاع البيروني بعد ذلك معرفة وتر تتمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة ثم معرفة وتر المثمن وهكذا.

أما وتر المسبع والمتسع المنتظم فاستطاع الوصول إليهما بحل معادلة الدرجة الثالثة وهي س ٣ ـ ٣ س ـ ١ = صفر

حيث س = وتر ٤ ط / ٩

ومن البرهان التالي أمكن إيجاد علاقة ضلع مضلع عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع مضلع معلوم داخل دائرة بضلع هذا المضلع، شكل (٥)

فليكن ا ب ضلع المضلع المعلوم، احـ ضلع المضلع الذي عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع المضلع المعلوم.

م
د
ب
ا
حـ

شكل رقم ٥

(١) نفس المخطوط.

$$\therefore \overline{\text{ام}}^{2} - \overline{\text{احـ}}^{2} = \overline{\text{مء}}^{2} - \overline{\text{ءحـ}}^{2}$$

$$= (\text{مء} + \text{ءحـ}) \times (\text{مء} - \text{ءحـ})$$

$$= \text{محـ} \, (٢\,\text{مء} - \text{محـ})$$

$$\therefore \overline{\text{احـ}}^{2} = \overline{\text{ام}}^{2} \left\{ ١ - \left(\frac{٢\,\text{مء}}{\text{محـ}} - ١ \right) \right\}$$

$$= \overline{\text{ام}}^{2} \left\{ ٢ - \frac{٢\,\text{مء}}{\text{محـ}} \right\}$$

$$= \overline{\text{ام}}^{2} \left\{ ٢ - \frac{٢ \sqrt{\overline{\text{محـ}}^{2} - \overline{\text{اء}}^{2}}}{\text{محـ}} \right\}$$

$$= \overline{\text{ام}}^{2} \left\{ ٢ - \frac{٢ \sqrt{\overline{\text{محـ}}^{2} - \frac{١}{٤}\overline{\text{اب}}^{2}}}{\text{محـ}} \right\}$$

$$= \overline{\text{ام}}^{2} \left\{ ٢ - ٢ \sqrt{١ - \frac{١}{٤} \frac{\overline{\text{اب}}^{2}}{\overline{\text{محـ}}^{2}}} \right\}$$

فإذا كان ا م = م حـ = ١

$$\therefore \text{احـ} = \sqrt{٢ - \sqrt{٤ - \overline{\text{اب}}^{2}}}$$

∴ ومن وتر ٦٠°، ٧٢° استطاع البيروني الحصول على وتر ١٢°.

∴ وتر (٣٠° + ١٢) أصبح معلوماً ثم بتنصيفه مرتين أمكن معرفة وتر زاوية ١٠° ٣٠َ.

ومنه عرف وتر (٣٠َ + ٤٠°) وبتنصيفه مرتين أمكن معرفة وتر (١٠° ٣٠َ ٧ً)

وهكذا. أمكن الوصول إلى وتر الزاوية ١° من الفرق بين ٤٠°، ٣٦° ثم تنصيف الفرق مرتين فوصل إلى معرفة طول هذا الوتر = ٠,٠١٧٤٥٣٠٥.

وعلى ذلك أصبح الطريق ممهداً أمام البيروني لوضع جداول الجيوب، وكذلك الظلال صحيحة لغاية سبعة أو ثمانية أرقام عشرية، دون اللجوء إلى اللوغاريتمات التي لم تكن قد عرفت بعد، وقد ابتكر طريقة لقياس فروق الزوايا كانت هي الحجر الأساسي لطريقة التوليد التي استخدمها نيوتن وجريجوري بعده بأكثر من ستمائة عام.

وباستخدام طريقة الاستكمال والتوليد تمكن البيروني من وضع قانون يمكن بواسطته معرفة الزاوية إذا عرف جيبها، ويضيق المقام هنا عن ذكره.

التراث الهندي في رياضيات البيروني

اتصل البيروني بعلماء حكماء الهند عن طريق كتبهم، وهم الذين كان لهم الفضل قديماً بإدخال النظام العشري في الحساب[١] بدلاً من النظام الستيني الذي كان سائداً في المدنية البابلية، ولكن بقي النظام الستيني في تقسيم الدرجات إلى دقائق والدقائق إلى ثوان في الزوايا، وكان البابليون يعبرون عن العدد «واحد» بالرقم ٦٠ فمثلاً $\frac{١}{٢}$ في النظام[٢] الهندي =٥, وفي النظام البابلي = $\frac{٢٠}{٦٠}$، كما عرف البابليون قيمة $\sqrt{٢}$ كما يأتي:

$$\sqrt{٢} = ١,٢٤,٥١,١٠ = ١ + \frac{٢٤}{٦٠} + \frac{٥١}{٦٠^{٢}} + \frac{١٠}{٣٦٠}$$

أو = ١,٢٥ تقريباً

وفي النظام الهندي (سلفا ـ سيتراس) $\sqrt{٢} = ١ + \frac{١}{٣} + \frac{١}{٤٠٣} - \frac{١}{٢٤٠٤٠٣}$

درس البيروني العلوم الرياضية الهندية ولم تعجبه كتب العلماء الهنود، لأنه وجدها تنحرف دائماً نحو الخرافات فتمتزج العلوم الأصلية بها، بعكس كتب الإغريق المنسقة والتي يقول عنها أنها تسير على نهج علمي بعيد عن الخيال الخرافي حيث سجل ما يأتي[٣]:

«لم يك للهند أمثالهم (علماء الإغريق) ممن يهذب العلوم، فلا تكاد تجد لذلك لهم خاص كلام إلا في غاية الاضطراب وسوء النظام ومشوباً في آخره بخرافات العوام. . الخ» ثم يستطرد: إني أشبه ما في كتبهم الحساب[٤] ونوع التعاليم إلا بصدف مخلوط بخزف أو بدر ممزوج ببعر أو بمهى مقطوب بحصى، والجنسان عندهم سيان».

ثم هو يذكر فضل الهنود في إدخال الصفر والأعداد في ص٨٤ من كتاب «تحقيق ما للهند من مقولة» «قال برهمكوبت إذا أردتم أن تكتبوا واحد فعبروا عنه

---

(١) نقل أحد السريان هو «Severus Seboki» الأرقام الهندية خارج الهند سنة ٦٦٢م توصلت الإسكندرية قبل القرن السابع ونقلت لبلاط الخليفة المنصور في بغداد عام ٧٧٣م.

(٢) «Neugebaner» «The Exact Sciences in Antiquity».

(٣) ما في الهند من مقولة للبيروني.

(٤) Legacy of India, by Garrat.

لكل شيء هو واحد كالأرض والقمر وعن الاثنين بكل ما هو اثنان كالسواد والبياض، وعن الثلاثة بكل ما يحوي ثلاثة، وعن الصفر بأسماء السماء وعد الاثني عشر بأسماء الشمس» وقد أودعت الجدول ما كنت أسمعه منهم فإنه أصل عظيم في حل زيجاتهم ومنها الصفر ستون كا وهما النقطة».

ثم يبتكر البيروني برهاناً لمساحة الشكل الرباعي الدائري على طريقة الهند وليس نقلاً لبرهان برهمكوبت[1]

= √(ح ـ أ) (ح ـ ب) (ح ـ حـ) (ح ـ ء) حيث ح = ١/٢ [أ + ب + حـ + ء]

النسبة التقريبية ط

في الباب الخامس من القانون المسعودي توصل البيروني إلى إيجاد ط برسم مضلع منتظم داخل الدائرة بعدد من الأضلاع = ١٨٠ فوجدها = ٣,١٤١٧٤٦٦٠

مع أن العالم السكندري[2] أرشميدس عام ٢٢٥ق. م وجد أن ط أقل من ٣ ١/٧ وأكثر من ٣ ١٠/٧١ لأنه رسم مضلعاً ذا ٩٦ ضلعاً لتحقيق هذا الغرض.

وفي الهند وجدها الرياضي أربهاتا الصغير (٥١٠م) = ٣,١٤١٦

، برهمكوبت استخدم العدد ٣ من الوجهة العملية والعدد √١٠ كقيمة حقيقية لها.

وعضده في ذلك «ماهافيرا» (٨٥٠م)، «سريدهارا» (١٠٢٠م).

وفي الصين: استخدم شانج هونج (١٢٥م) العدد √١٠ كقيمة حقيقية لها.

أما شونج شيح (Ch'ung - chih) (٤٧٠م) فإنه استخدم دائرة قطرها عشرة أقدام فوصل إلى قيمة ط ما بين ٣,١٤١٥٩٢٧، ٣,١٤١٥٩٢٦.

وبهذه المناسبة نقول إن أدق قيمة وصل إليها العلماء العرب لقيمة ط هي التي وصل إليها جمشيد غياث الدين الكاشي بعد البيروني مثلاً بثلاثة قرون تقريباً هي:

ط = ٣,١٤١٥٩٢٦٥٣٥٣٥٨٩٨٧٣٢.

---

(١) من أراد المزيد نحيله على مجلة رسالة العلم عدد يونية سنة ١٩٦١.

(٢) تاريخ الرياضيات تأليف دانيد سميث.

راشيكات الهند

هذا المخطوط الذي فرغ من نسخه بالموصل في ذي الحجة سنة ٦٣١هـ يبحث في موضوع النسبة والتناسب التي هي مدار الحسابات المتداولة في الدواوين والمعاملات الجارية في أمر النجوم والمساحات حسب تعبير البيروني.

وهو يذكر بأن إقليدس يقول إن التناسب أقل ما يكون في ثلاثة حدود فتكون نسبة الأول إلى الثاني مساوية لنسبة الثاني إلى الثالث أو أعظم منها أو أصغر ومعنى ذلك أنه إذا كانت ا، ب، حـ متناسبة فإن:

١ / ب	> / <	ب / حـ

ثم يستطرد البيروني قائلاً: «والهند يسمونها تري راشيك أي ذو الثلاثة المواضع وراش هو البرج وراشيك هو الموضع من الصورة فإن منجميهم يسمون البيوت الاثني عشر راشيك وإنما رسموا هذه الثلاثة لأن المعلومات في المعطى منه ثلاثة».

ثم يضرب لذلك مثلاً: «إذا كانت الخمسة بخمسة عشر فالثلاثة بكم تكون؟» ويجيب «ثم ينقلون الخمسة عشر إلى المكان الفارغ ويضربونها فيما فوقها وهو الثلاثة فتجتمع خمسة وأربعون ويقسمونها على الخمسة فتخرج تسعة وهو الذي يجب أن يوضع في المكان الفارغ حتى تكون الثلاثة بتسعة، وهذا هو الذي نذكره لأن النظائر في الضرب يحصل في هذا التربيع على قطريه».

٥	١٥
٣	

أما إذا كانت هناك خمسة أعداد متناسبة فإن الهنود يسمون المقادير التي تتألف منها النسبة بنج راشيك لأن مفروضاته خمسة توضع في خمسة مواضع ويطلب منها السادس ويسلكون في استخراج المجهول طريقاً يعمه مع ما قبله وبعده وهو الذي قدم في تري راشيك «وللمثال فيقال إن عشرة دراهم ربحت في الشهرين خمسة دراهم فالثمانية في ثلاثة أشهر كم تربح؟» ويجيب البيروني:

«وهم يضعونها كما في هذه الصورة ومقدار النسبة المؤلفة أبداً أسفل وهي الدراهم الحاصلة من اشتباك رأس المال بالمدة ولاستخراج المجهول ينقلون الخمسة إلى البيت الفارغ ويضربونه في الثلاثة الحاصل ثم في الثمانية فيكون مائة وعشرين ويحفظونه ثم يضربونه الاثنين في العشرة فيكون عشرين ويقسمون المحفوظ عليه فتخرج ستة وهو ربح الثمانية الدراهم في ثلاثة أشهر».

ثم يذكر مقالاً آخر:

١٠	٨
٢	٣
٥	؟

«فإن قيل إن الثمانية نفر حفروا في ثلاثة أيام ستة أذرع فالخمسة أذرع في يومين كم نفر يحفرونها، أن لنا أيضاً الخمسة والستة أحداهما بالأخرى ثم ضربنا الخمسة في الثلاثة ثم في الثمانية فاجتمع مائة وعشرين حفظناها وضربنا الستة في الاثنين فاجتمع اثنا عشر قسمنا عليها المحفوظ فخرج عشرة وهي عدد الرجال المطلوب».

؟	٨
٢	٣
٥	٦

ثم يتدرج في الصعوبة بمثال آخر فيقول: «ونعطف الآن على ما وراء بنج راشيك فنقول إنهم يسمون المقادير الثمانية التي يتألف فيها ثلاث نسب «نسب راشيك» أي السبعة المواضع المغطاة معلومة، مثاله قطعة صندل طولها خمسة أصابع وعرضها ثلاثة أصابع وسمكها أربعة أصابع بثلاثين درهماً، كم ثمن قطعة منها في طول ثمانية أصابع وعرض ستة أصابع وسمك أصبعين فإنهم يضعونها على الرسم المتقدم كل جنس بحذاء جنسه ثم ينقلون الثلاثين الناحية الأخرى ويسلكون الطريقة المذكورة في بنج راشيك فيجتمع المحفوظ ألفين وثمان مائة وثمانين (أي ٣٠ × ٢ × ٦ × ٨) والمقسوم عليه ستين ويخرج ثمن القطعة المطلوب ثمانية وأربعين (أي ٣٠ × ٢ × ٦ × ٨ ÷ ٤ × ٣ × ٥)».

٤	٨
٣	٦
٥	٢
٣٠	؟

ولا نحب أن نطيل في ذكر المسائل العديدة التي يشرحها البيروني في هذا الكتاب لأن المجال لا يستوعبها وفي الواقع أن الإلمام برياضيات والبيروني يحتاج إلى مؤلف ضخم حتى نستطيع أن نوفيه حقه.

كتاب القانون المسعودي

ثالث المؤلفات الكبرى للبيروني، كتبه عام ٤٢١هـ (١٠٣٠م) ووصلت إلينا منه سبع نسخ مخطوطة موزعة في عدة دول[١]:

أقدمها التي توجد بمكتبة بادلين بأكسفورد منسوخة عام ٤٧٥م (١٠٨٢م)، ثم النسخة الموجودة في فرنسا بالمكتبة الأهلية في باريس وقد نسخت عام ٥٠١هـ (١١٠٨م)، والنسختان الثالثة والرابعة موجودتان في تركيا إحداها بمكتبة الملّة بأستانبول وقد كتبت عام ٥٣١هـ (١١٣٦م) والثانية بمكتبة بايزيد باستانبول وتاريخها قبل سنة ٥٣٦هـ (١١٤١م)، ونسخة في ألمانيا بمكتبة جامعة توبنجن في برلين وهذه نسخت قبل سنة ٥٦٢هـ (١١٦٦م)، وأخرى في إنجلترا بالمتحف البريطاني في لندن نسخت عام ٥٧٠هـ (١١٧٤م). أما في مصر فهناك نسخة بدار الكتب في القاهرة كتبت عام ٦٧٣هـ (١٢٧٤م).

وقد قامت دائرة المعارف العثمانية في الهند بمجهود ضخم في سبيل طبع هذا الكتاب النفيس الذي «لم يصنف في فنه مثله وقد بقي في عالم الخفاء لم يطبع إلى الآن مع أن كثيراً من الفضلاء والحكماء والإدارات العلمية والمعاهد الحكمية في الشرق والغرب كانوا حريصين على نشره منذ ألف سنة». وكان نشره بعدم مقارنة لفظية بين النسخ السبع مع اعتبار الرابعة منها الموجودة في مكتبة بايزيد باستانبول أساساً للطبع.

ومع أن الكتاب المطبوع في الهند لم يتناول التحقيق اللفظي والعلمي، إلا أنه أصبح عوناً كبيراً لمن أراد أن يقوم بهذه المهمة، وقد استعان الكاتب به ـ إلى جانب المخطوط الموجود في دار الكتب بالقاهرة ـ لدراسة النظريات الرياضية والفلكية التي نقلها البيروني وناقشها عمن سبقوه أو التي ابتدعها بنفسه بعد بحث عميق.

والمخطوط الموجود بدار الكتب في القاهرة يقع في ٥٣٦ صفحة من الحجم

---

(١) القانون المسعودي للبيروني ـ مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدرأباد الدكن بالهند ١٩٥٤م.

الكبير (٢٧ × ٣٥ سم) وله قصة عجيبة تستحق التسجيل. فقد تمت كتابته في جمادى الآخرة عام ٦٧٣هـ ـ ١٢٧٤م وقام بنسخه محمد بن مسعود بن محمد السنجاري المنجم، وفي عام ١١٥٨هـ ـ ١٧٤٤م اشترى هذا المخطوط الحاجي أحمد بن الحاجي يوسف ابن الشيخ عبد الله بن داود آل الشيخ مصلح. وفي عام ١٩١٢م وقع هذا المخطوط في يد بائع كتب متجول دخل إدارة المطبوعات وعرضه على موظف اسمه (محمود مسعود) الذي أعطاه بطاقة لأبي الفتوح (باشا) وكيل المعارف فاشتراه بتسع وعشرين جنيهاً. وقد اعتزم أبو الفتوح أن يخاطب صهره إبراهيم نجيب (باشا) مدير ديوان الأوقاف في طبعه، ولكنه توفي قبل تحقيق غرضه فابتاعته دار الكتب بأربعين جنيهاً.

وقد سجل هذه القصة في المخطوط نفسه موظف إدارة المطبوعات بمناسبة الصدف الغريبة بين اسم الكتاب نسبة إلى السلطان مسعود واسم الناسخ محمد بن مسعود واسم منقذ الكتاب محمد مسعود.

ويشتمل القانون المسعودي على إحدى عشرة مقالة، كل منها مقسم إلى عدد من الأبواب تبلغ في مجموعها مائة واثنان وأربعون باباً تغطي جميع الأرصاد والنظريات الفلكية في ذلك الوقت بالإضافة إلى ما توصل إليه علماء الحضارات السابقة والمعاصرون للبيروني، مع نقد العالم المطلع وتفنيد الآراء دون تحيز أو محاباة. وقد وضع البيروني نصب عينيه ألا يأخذ النظريات والأرصاد قضية مسلماً بها بل ناقش البراهين والأدلة وأضاف إليها من عندياته وأعاد الأرصاد أكثر من مرة لكي يستوثق من صحة النتائج، وكان البيروني في كتابه جم التواضع دعا إلى مناقشة آرائه وتصحيح ما يكون قد وقع فيه من زلل. وفي ذلك يقول في مقدمة كتابه:

«ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين من طالع أعمالهم واستعمل زيجاتهم[1] على مطايا الترديد إلى قضايا التقليد، باقتصارهم على الأوضاع الزيجية، وتعميتهم خير ما زاولوه من عمل، وطيهم عنهم كيفية ما أصلوه من أصل، حتى أحوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل، إذ كان خلد فيها كل سهو بدر منهم لسبب انسلاخه عن الحجة، وقلة اهتداء مستعمليها بعدهم إلى المحجة. وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمله في صناعته من تقبل اجتهاد من تقدمه بالمنه،

---

(١) الزيج بمعنى الجدول، والاسم من أصل فارسي هو (زيك) أي السدي الذي ينسج فيه لحمة النسيج انظر علم الفلك، تاريخه عند العرب لكارلو نللينو ص٤٢.

وتصحيح خلل إن عثر عليه بلا حشمة، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأتى بعده، وقرنت بكل عمل في كل باب من علله، وذكر ما توليت من عمله، ما يبعد به المتأمل عن تقليدي فيه ويفتتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زللت عنه أو سهوت في حسابه».

وإلى جانب الناحية الفلكية المباشرة، نرى البيروني قد خصص بعض أجزاء من كتابه تناول فيها عدة مواضيع تتصل بعلم الفلك من قريب أو بعيد. ففي المقالة الثانية تعرض بصورة موجزة لتواريخ الأنبياء والملوك من عهد سيدنا آدم عليه السلام حتى ملوك عصره وذلك للصلة الوثيقة بينها وبين التقاويم المختلفة والتواريخ المشهورة. ولم يقتصر على سرد الأعياد والمناسبات بل أشار إلى أصلها والأسباب التي جعلت منها عيداً دينياً أو مناسبة مشهورة. ولنضرب لذلك مثلاً حديثه عن أحد أعياد الفرس وهو المسمى بالتيركان أو عيد الاغتسال:

«وفي التيركان تغتسل الفرس وتكنس المطابخ والكوانين، أما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار (افراسياب)، ومضي كل واحد إلى عمله، ولمثله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة. وأما الاغتسال فقالوا إن (كيخسرو) في منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي عليه للتعب، ووصل إليه (ويجن بن كوذرز)، فرش الماء عليه حتى أفاق وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبركاً».

وعند ذكر التقاويم والتواريخ ناقش ما حدث من شبهة في تعيين بدايتها، فأشار إلى التقويم المعروف بتاريخ الإسكندر قائلاً:

«ونقول في تاريخ (الإسكندر) أن الجمهور يعتقدون فيه ظناً أنه محسوب من أول ملكه، على مثال تاريخ (يزدجرد) من أول سنة قيامه، ويذكرون في علل الزيجات أن أول السنة التي ملك فيها (الإسكندر) كان يوم الاثنين، وحين وجدوا (بطليموس) أرخ بعض أرصاده بممات (الإسكندر) وكان ذلك التاريخ متقدماً للذي ظنوه لأول ملكه، ولم يجز أن يتقدم وقت هلاك شخص ما وقت ملكه؛ ظنوه اسكندراً آخر قبل المشهور. بل فاجأتهم طامة أخرى، وهي أن الكلدانيين أرخوا بأول ملكه في بلاد (ايلادا) على ما تبين من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ ممات (الإسكندر)، فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده «فيلفس» كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى «فيلفس» أيضاً، وإنما أتوا في ذلك من قلة عنايتهم بتواريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم

يخرج منها إلى العربي إلا قليل. فليعلم لذلك أن «فيلفس» ملك (ماقيدونيا) بعد موت «فراديقوس» الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة، وولد له ابنه (الإسكندر) من (أولمفيدا) على ثمان من ملكه واثنتي عشرة من ملك (أرطخشيشت أوكوس) أي (أردشير الأسود) ببابل وملك (الإسكندر) بعد أبيه اثنتي عشرة سنة وسبعة أشهر منها ست إلى قتله (داريوش) والباقي في غزو بلاد المشرق. ولما مات ببابل عند منصرفه، انقسمت مملكته أثلاثاً، فصار منها (ماقيدونيا) وما والاها إلى أخيه (فيلفس ايراندلوس) وهو المؤرخ به في قانون زيج (ثاؤن) وملكه بعد الخلافة ووفاة (الإسكندر) في وقت واحد، وصار مصر الإسكندرية وأرض المغرب إلى البطالسة الذين أولهم (بطليموس بن لاغوس) وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى (انطياخوس) باني (أنطاكية). تواريخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر. وكان (سولوقس) بتقاطر تشارك (انطياخوس) إلى أن تفرد بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن (لاغوس)، ومن هناك ابتدأ اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من مماته».

من هذه الأمثلة والشواهد، نرى أن البيروني لم يسرد التواريخ والأعياد دون روية أن تفكير، بل ناقش أصولها وأسباب التعارض في أقوال المؤرخين. والمقالة الثانية من القانون المسعودي حافلة بالأمثلة المشابهة سواء في أصل الأعياد أو في تحويل التقاويم المختلفة بعضها إلى البعض.

وفي المواضيع الأخرى المتصلة بعلم الفلك، أفرد البيروني المقالة الثالثة للرياضة والقوانين الخاصة وجداول حساب المثلثات التي تعتمد عليها النظريات والأرصاد والحسابات الفلكية[1]. وحتى في هذا الموضوع الفرعي ظهر نبوغ البيروني وعمق أبحاثه وآرائه وتوخي الدقة في المسائل الرياضية فتوصل إلى قوانين الاستكمال في صورتها المبسطة والتي نسبت إلى نيوتن وجريجوري بعده بستمائة عام. ولم يكن توصله إلى هذه القوانين من قبيل المصادفة أو التخمين، بل نتيجة للبحث في دقة الجداول الرياضية السابقة وطرق استخدامها. فقد وجد أن الفترات المتساوية بين الزوايا لا تقابلها تغيرات متساوية في النسب المثلثية، وتأكيداً لهذه الحقيقة أثبت صحتها بالطرق الهندسية. وكان في ذلك حافز له على البحث عن مخرج للوصول إلى أدق القيم حين استعمال الجداول المثلثية وتعميم ذلك إلى

(١) انظر بحثاً للكاتب بعنوان (Al- Biruni's Astronomical Works) في نشرة مرصد حلوان رقم ٤٨.

كافة الجداول الرياضية. وقد سلك في سبيل ذلك مسلكين، أولهما أخذ فترات صغيرة قدر الإمكان بين قيم المتغير (الزوايا) وعمل جداول على هذا الأساس وقام فعلاً بحساب جداول للجيوب لكل ربع درجة بدلاً من الجداول الشائعة حينئذٍ والتي كانت محسوبة لكل درجة كاملة، وقد كان يتمنى أن يعملها لكل دقيقة قوسية لولا طول الوقت وكثرة الحسابات، وهو في ذلك يقول:

«فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله، لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء القسي أصوب لينتقل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم نستعملها، وكان الأولى بناء أن نفعله، لأن مدار أمور هذه الصناعة عليها، ومرجع الزيجات إليها» وكانت حساباته من الدقة إلى درجة أن جداوله كانت صحيحة إلى الرقم السابع أو الثامن العشري.

وثاني المسلكين، تحسين طريقة استعمال هذه الجداول، وذلك ما أدى به إلى استنباط قانون الاستكمال مقرباً بطريقة هندسية بسيطة، وكانت فكرته كما يلي معبراً عنها بالاصطلاح الحديث:

إذا زادت قيمة الزاوية من (س) إلى (س + ا) تغير جيبها من ($ج_١$) إلى ($ج_٢$)، فإذا زدنا الزاوية فترة أخرى من (س + ا) إلى (س + ٢ا) تغير الجيب من ($ج_٢$) إلى ($ج_٣$)، ومع أن الفترات متساوية (= ١) إلا أن فروق الجيوب ($ج_٢ - ج_١$)، ($ج_٣ - ج_٢$) غير متساوية. فإذا أردنا إيجاد (ج) جيب زاوية (س + ا + ب(واقعة بين (س + ا)، (س + ٢ ا) بالطريقة العادية الشائعة كانت نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة الزيادة ($ج - ج_١$) إلى الفرق ($ج_٢ - ج_١$)، وذلك غير صحيح كما أثبتنا لأن فروق الجيوب لا تتناسب مع فروق الزوايا. ولكن ما حدث في الحقيقة هو أن التغير في الزاوية من (س + ا) إلى (س + ٢ ا) صاحبه تغير تدريجي في فروق الجيوب (لا في الجيوب نفسها) من ($ج_٢ - ج_١$) إلى ($ج_٣ - ج_٢$) وعلى ذلك تكون نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (ا) مساوية لنسبة فرق الجيوب المناسب ($ج - ج_١$) إلى الفرق ($ج_٣ - ج_٢$) - ($ج_٢ - ج_١$). وبتعويض فرق الجيوب المناسب الخارج لنا في القانون الشائع نحصل على قيمة أدق لجيب الزاوية المطلوبة.

وفي تلك المقالة أيضاً نرى أن البيروني هو أول من استعمل النسب المثلثية بمعناها الحديث المعروف لنا، فإن الجداول المستخدمة حتى ذلك العصر لم تكن جيوباً أو ظلالاً بالمعنى المفهوم، بل مضروبة في معامل ثابت يختلف باختلاف مصدر الجدول، وذلك المعامل الثابت قيمته $\frac{١}{٢}$ ٢ طبقاً للنظام الهندي أو ٦٠ طبقاً

للنظام الفارسي أو اليوناني. والسبب في ذلك يرجع إلى أن هذه الجداول لم تكن نسباً بين المقابل والقطر مثلاً، بل أطوالاً مطلقة للمقابل. فهي إذن تتوقف على قيمة القطر المأخوذة وهي ما اعتبرها اليونان ٦٠ وبعض علماء الهند ١/٢ ٢. وكان البيروني أول من اعتبر الوحدة قيمة للقطر وبذلك أصبحت الأطوال المطلقة للمقابل هي بعينها النسبة بينه وبين القطر.

شكل رقم٦

ويجدر بنا في هذا المجال أن نشير إلى طريقة التقريب المتتابع المعروفة للرياضيين في الوقت الحاضر والتي استخدمها البيروني لإيجاد طول وتر في دائرة يقابل زاوية قدرها ٤٠° عند المركز (أي ١/٩ الدورة الكاملة) وكان هدفه إيجاد الأوتار التي تقابل من الدورة الكاملة ثلثها وربعها وخمسها. . . الخ، وذلك تمهيداً لحساب جداول الجيوب. وقد استنتج قوانين رياضية مبسطة لحساب قيم هذه الأوتار فيما عدا وترى السبُع والتُسع كما استنتج قوانين لوتر مجموع زاويتين أو الفرق بينهما أو قيمة نصف الزاوية.

بدأ البيروني طريقة التقريب المتتابع فأخذ وتري الخمس والسدس (يقابلان ٧٢°، ٦٠°) واستخرج وتر الفرق بينهما (وتر ١٢°)، ومن وتر السدس أيضاً باستعمال قانون التنصيف وصل إلى وتر ٣٠° ـ ثم استخدم قانون المجموع لإيجاد وتر (٣٠° + ١٢°) أي ٤٢° وذلك قريب من ٤٠°. والخطوة التالية هي تنصيف ٤٢° مرتين ومن ذلك وصل إلى وتر ٣٠َ ١٠° فلما أخذه مع وتر ٣٠° حصل على وتر ٣٠َ ٤٠° وبذلك اقترب كثيراً من ٤٠°. وبمتابعة نفس هذه الخطوات الأخيرة أمكن الاقتراب قدر الإمكان من وتر ٤٠° المطلوب. ولما اتبع البيروني هذه الطريقة وصل إلى وتر ٤٠ درجة، صفر دقيقة، صفر ثانية، صفر ثالثة، ٢٤ رابعة.

بعد أربع وستين عملية حسابية لإيجاد الجذر التربيعي ولن نشير إلى طرقه الأخرى التي أوصلته إلى معادلات من الدرجة الثالثة قام بحلها بطريق (المحاولة والخطأ) حتى توصل إلى قيمة صحيحة حتى الرقم السادس العشري.

وفي المقالة الرابعة التي تحتوي على ٢٦ باباً ناقش البيروني عدة مسائل، من بينها إيجاد الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء أو بمعنى آخر ميل محور الأرض على مسارها حول الشمس، وتحويل الإحداثيات السماوية بعضها إلى بعض، وتعيين الوقت، وتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان. وهو في مناقشاته ذكر كل الطرق المختلفة التي عولجت بها المواضيع بالإضافة إلى طرقه الخاصة وتحسين السابقة كلما استطاع إلى ذلك سبيلاً.

فعندما تناول موضوع ميل محور الأرض، بدأه بذكر العلاقة بينه وبين ارتفاعات الشمس عند المنقلبين الصيفي والشتوي. ثم أردف ذلك بوصف للجهاز المستخدم في هذه الأرصاد مقارناً في ذلك بين آلة بطليموس والآلة التي استعملها العرب ومشيراً إلى الحاجة إلى تكبير حجم الحلقة الدائرية المدرَّجة حتى يمكن تقسيمها إلى أكبر عدد من الأقسام فيكون قياس ارتفاع الشمس بها أقرب إلى الدقة مما لو كانت صغيرة الحجم وأوضح من ناحية أخرى أن تكبير حجمها يؤدي إلى زيادة ضغط أجزائها بعضها على البعض مما ينتج عنه تغير شكلها وانحرافه عن دائرة، وكيف تغلب القدماء على تلك الصعوبات ببناء حائط رأسي واستعاضتهم عن الحلقة برسم دائرة على ذلك الحائط.

وكعادة البيروني في الإشارة إلى أعمال الآخرين، جمع النتائج التي توصل إليها علماء الفلك في الهند واليونان والمعاصرون له من العرب وكيف أن هذه النتائج قد اختلفت فيما بينهم. وهو في تسجيله لهذه النتائج أعطى كل ذي حق حقه، حتى ولو كان عن طريق السماع وفي ذلك يقول:

«وكعمل أبي محمود الخجندي بالري، فإنه أوجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفاهاً بفساد الآلة في أحد المنقلبين».

ولم يطمئن البيروني لهذا الاختلاف فقرر أن يقوم بأرصاده الخاصة، وكرر ذلك أربع مرات أولها قبل عام ٣٨٧هـ أي قبل أن يبلغ الخامسة والعشرين من عمره ثم اضطر إلى الهجرة بعيداً عن بلاده ولما عاد إليها بعد حوالي خمسة عشر عاماً أعاد تلك الأرصاد عام ٤٠٧هـ ولم يلبث أن انتقل إلى غزنة مع السلطان محمود بن مسعود حيث أعاد الرصد للمرتين الثالثة والرابعة عامي ٤١٠، ٤١١هـ.

شاب لم يجاوز الخامسة والعشرين من عمره، أقلق باله تضارب النتائج الفلكية لصفوة العلماء فقرر أن يصنع آلته الخاصة ويقوم بأرصاد تقضي على حيرته في اختيار القيمة الحقيقية التي يبني الاعتماد عليها في أعماله الفلكية، ثم لا يكتفي بالرصد مرة واحدة بل يكرره مثنى وثلاث ورباع دون أن تصرفه الحوادث والحروب عن عزمه ولو بعد عشرات السنين فنراه يقول في كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن عن رصد هذا الميل:

«وأما أنا فعلى حرصي الشديد على هذه المقاصد، وإيثاري إياها على سائر المطالب، كأني ممنوع عن إثارتها، غير منتفع بالإمكان والاقتدار فيها. وقد كنت أزمعت تولي الأرصاد في سنتي أربع وخمس وثمانين وثلاثمائة للهجرة، وهيأت لها دائرة قطرها خمس عشرة ذراعاً مع سائر ما يتبعه.... وردف هذا اليوم من

الشاويش بين كبيري خوارزم ما أحوج إلى تعطيل ذلك والتحصن، ثم الاستئمان والاغتراب عن الوطن. ولم يستقر بي بعدها القرار بضع سنين حتى سمح الزمان باجتماع الشمل، فأكرهت من أحوال الدنيا[١] على ما حسدني عليه الجاهل، وأشفق علي فيها الشفيق العاقل. ثم تفرغت للرصد قليل تفرغ في أيام الأمير الشهيد أبي العباس خوارزم شاه».

ولما كانت الأرصاد الفلكية على اختلاف أنواعها وما يتصل بها من تحديد الأوقات وتعيين اتجاهات أماكن العبادة تعتمد على معرفة الجهات الأصلية، فقد أفرد باباً خاصاً لتعيين خط نصف النهار (اتجاه الشمال والجنوب). وذكر سبع طرق مختلفة للوصول إلى ذلك، مشيراً إلى مزايا ومساوئ كل منها، وإحدى هذه الطرق من أصل هندي، ناقشها ثم أضاف إليها بعض التحسينات وأخيراً شرح مع البرهان طريقاً هندسياً له يوفر الوقت الذي يقضيه الفلكي في انتظار اللحظات المناسبة للأرصاد.

الطريقة الأولى:

مراقبة ظل عصا رأسية حتى يكون أقصر ما يمكن وحينئذٍ تكون الشمس في نصف النهار ويكون اتجاه الظل هو اتجاه الشمال والجنوب. واعتراض البيروني على ذلك هو أن الشمس قبيل نصف النهار وبعده بقليل لا يحدث تغير يذكر في ارتفاعها، ومعنى ذلك أن اتجاه الظل يتغير خلال زاوية كبيرة بينما لا يحدث تغير محسوس لطول الظل.

الطريقة الثانية:

استخدام حساب المثلثات لمعرفة طول الظل عند الظهر تماماً ثم نرسم دائرة حول العصا نصف قطرها مساوٍ لهذا الطول، ثم نرقب الظل إلى اللحظة التي يمس فيها طرفه محيط الدائرة فتكون هي لحظة الظهر ويكون اتجاه الظل هو الاتجاه المطلوب. وللبيروني اعتراضان على ذلك. أولهما نفس الاعتراض على الطريقة الأولى وهو التغير البطيء في طول الظل حوالي الظهر، والثاني صعوبة تحديد التماس بين الظل والدائرة وكلاهما ذو سمك يجعل التماس منطقة لها مساحة وليست نقطة محددة.

الطريقة الثالثة:

نفس الطريقة السابقة مع حساب طول الظل حين تكون الشمس على خط الشرق والغرب بدلاً من الشمال والجنوب ومزاياها سرعة تغير طول الظل حوالي

---

(١) يشير إلى المهام السياسية التي عهد بها إليه الأمير أبو العباس مأمون بن مأمون خوارزم شاه.

ذلك الوقت ولكن الصعوبة في أن الشمس لا تكون في هذا الاتجاه إلا في فترة معينة خلال العام.

الطريقة الرابعة:

يرسم اتجاه الظل في يوم معين وقت الشروق أو الغروب وبحساب الزاوية بينه وبين خط الشرق والغرب ممكن معرفة هذا الأخير. وهذه الطريقة تحتاج إلى خلاء منبسط لا عوائق فيه تمنع رؤية الشمس وهي على الأفق.

الطريقة الخامسة:

تعتمد على اختيار ارتفاع معين للشمس ثم نقوم بعمل حسابات لطول الظل واتجاهه بالنسبة لخط الشمال والجنوب عندما تبلغ الشمس ذلك الارتفاع، ثم نرصد الشمس بصفة مستمرة حتى تبلغ ذلك الارتفاع وحينئذٍ نرسم اتجاه الظل ومنه نعرف خط الشمال والجنوب. وهذه الطريقة فضلاً عن حاجتها إلى عدد من العمليات الحسابية ثم الترقب والانتظار حتى لحظة معينة فإنها قد تفشل نتيجة لعوائق جوية كالسحب وغيرها.

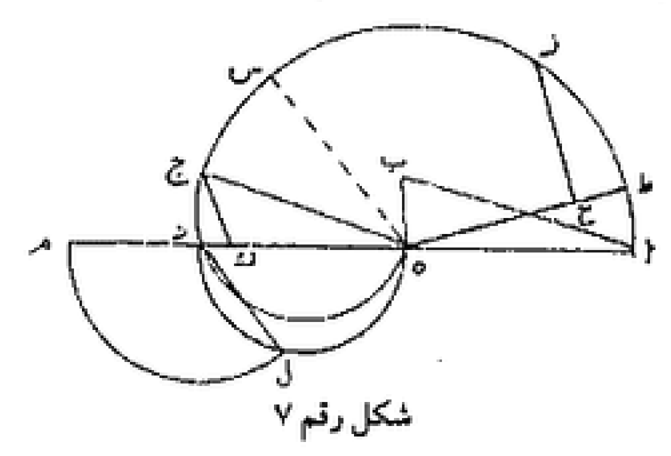
الطريقة السادسة:

المعروفة بطريقة الدائرة الهندية، وهي أن تخط دائرة حول العصا نصف قطرها مساو لضعف طول العصا، والحكمة في اختيار هذا الطول هو أن طرف الظل يدخل ويخرج من الدائرة كل يوم على مدار السنة. ثم تحدد على محيط الدائرة نقطة دخول طرف الظل في الصباح وخروجه بعد الظهر فيكون قطر الدائرة المتوسط بينهما هو اتجاه الشمال والجنوب. والسبب في ذلك أن طولا الظل في الصباح وبعد الظهر يكونان متساويين إذا تساوى ارتفاعا الشمس في هاتين اللحظتين. ومعنى ذلك أن بعديها عن اتجاه الشمال والجنوب متساويان فيكون الاتجاه المطلوب إذن وسط بينهما.

وقد أثبت البيروني أولاً أن نصف قطر الدائرة يمكن تغييره بحيث لا يقل عن طول العصا × ظا (ع + م) حيث (ع) عرض المكان، (م) الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء، ثم أشار إلى عدم دقة الدائرة الهندية التي تتجاهل تغير موضع الأرض في مسارها حول الشمس بين الرصدتين مما ينتج عنه عدم توسط الشمال والجنوب لنقطتي دخول الظل وخروجه. ثم اقترح ـ تحسيناً للنتائج ـ حساب بعد الشمس الحقيقي عن اتجاه الشمال والجنوب في لحظة دخول طرف الظل ولحظة خروجه ومنهما يمكن معرفة الشمال والجنوب بدقة أكثر مما سبق.

الطريقة السابعة:

للبيروني نفسه لا تحتاج لشيء سوى رصدة واحدة في أي وقت شئنا ومنها ينتج الاتجاه المطلوب بعد سلسلة من الرسومات الهندسية. فإذا كان ٥ ا هو طول الظل واتجاهه في لحظة ما، نرسم ٥ ب عمودياً عليه ومساو لطول العصا، ثم نأخذ الزاويتين ا ٥ ط، ط ٥ ز مساويتين لعرض المكان، ٩٠ ـ ت على التوالي



شكل رقم ٧

حيث (ت) اتجاه الشمس عند الشروق في ذلك اليوم وهو معروف. ثم ننزل ز ح عمودياً على ٥ ط ونرسم ٥ ج موازياً للمستقيم ا ب ونرسم نصف دائرة ج د ٥ قطرها ج ٥. وبعد ذلك نعتبر ٥ د قطراً ونرسم نصف دائرته د ل ٥ ونرسم ج ك موازياً للمستقيم ز ح ثم نأخذ ك م على استقامة ٥ د مساوياً للمستقيم ٥ ح. وأخيراً نأخذ الوتر د ل في نصف الدائرة د ل ٥ مساوياً للمستقيم د م ونرسم ٥ س موازياً له فيكون هذا اتجاه الشمال والجنوب المطلوب. والفكرة صحيحة، إلا أن البيروني وقع فيما وقع فيه علماء الهند حينما نسي تغير موقع الأرض في مسارها حول الشمس بين لحظتي شروقها ورصدها.

وتعيين الوقت أمر من الأمور الفلكية الهامة الجديرة بالإشارة إليها، وقد تناولها البيروني بالمناقشة في ثلاثة أبواب من هذه المقالة حيث بين في أحدها كيفية حساب ما مضى من النهار منذ شروق الشمس عن طريق رصد ارتفاعها، وفي الثاني عن طريق رصد اتجاهها بالنسبة لخط الشمال والجنوب، بينما خصص الثالثة للأرصاد الليلية على النجوم وتعيين الوقت عن طريقها.

واختتم البيروني هذه المقالة بتحويل المعلومات الفلكية من أي مكان على الأرض إلى قبة الأرض، وهذه القبة هي منتصف العمران. ولما كان القدماء يعتقدون أن نصف النصف الشمالي من الأرض فقط هو الآهل بالعمران، وأن تلك المنطقة تمتد من شواطئ المغرب إلى شواطئ الصين فإن منتصف ذلك هو جزيرة بالهند عند خط الاستواء شرقي طول بغداد بمقدار ٥٠ َ ٣٠ ً. وتذكر الأساطير الهندية أن بهذه الجزيرة قلعة (لنك) وهي مستقر للشياطين ووصفوا من ارتفاعها في الجو ما يمكن أن يشبه بالقبة فأطلق عليها اسم قبة الأرض.

والمقالة الخامسة من القانون المسعودي تبحث في المسائل الأرضية المتصلة بالظواهر الفلكية، كتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان، واتجاه مكان بالنسبة لمكان آخر، وقياس حجم الأرض أو محيطها، وخصائص الكرة السماوية في خطوط العرض المختلفة، ووصف موجز لجغرافية الأرض مع جدول الخطوط الطول والعرض جمع فيه ما يزيد على ستمائة بلد ومكان.

ولإيجاد خطوط الطول أشار إلى استخدام خسوف القمر برصد وقت حدوثه في مكانين أحدهما معلوم الطول ثم ناقش الأسباب في استحالة الاستعانة بكسوف الشمس أو ستر القمر للنجوم. وثمة طريقة أخرى لا تعتمد على الخسوف ولكنها تحتاج إلى معرفة عرضي المكانين حيث يرصد فيها وقت عبور القمر لاتجاه الشمال والجنوب في ليلة معينة، وبعد بعض التصحيحات ينتج فرق الطول بين البلدين. أما إذا عرفنا المسافة بين بلدين وعرضيهما فإن الفرق في الطول يمكن حسابه. ولما كان المجال غير متسع أمام البيروني ليتناول مواقع البلدان وتعيينها بشيء من التفصيل في نطاق القانون المسعودي، فقد أفرد لهذا الموضوع كتاباً كاملاً هو «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» شرح فيه جميع الطرق الحسابية والرصدية الممكن استعمالها في هذا الشأن وضرب الأمثلة المختلفة لأن «الأمثلة تكون مرشدة للحاسب ومعينة على الامتحان والتعبير» ومسجلاً النتائج التي أدت إليها أرصاده وأرصاد غيره.

وقد اهتم البيروني بمسألة تعيين اتجاه بلد بالنسبة لبلد آخر لأهمية ذلك في اتجاه المصلين نحو الأماكن المقدسة. وذكر في ذلك طريقين، يعتمد أحدهما على الحسابات المثلثية باستخدام قوانين الرياضة المعروفة، أما الطريق الثاني فهندسي بحت أو كما أسماه «الطريق الصناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها» لا يحتاج إلى الحسابات المعقدة تسهيلاً للأئمة في البلدان المختلفة في معرفة الاتجاه الصحيح، كما يسر لهم ولغيرهم من قبل رسم اتجاه الشمال والجنوب بالطرق الهندسية.

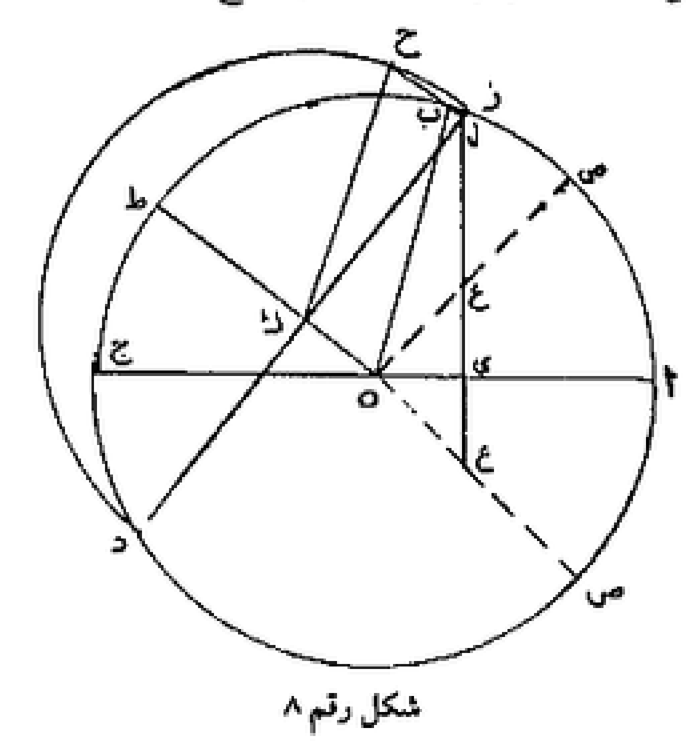
ويجدر بنا أن نسجلها هنا دون التعرض للبرهان على صحتها[١].

نرسم دائرة ا ج ص على الأرض ونعين اتجاه الشمال والجنوب ا ٥ ج حيث ا اتجاه الجنوب، ج الشمال ثم نأخذ القوس ج ط مساوياً لعرض بلدنا ونصل ٥ ط. وكذلك نأخذ القوس ط ز مساوياً ٩٠ ـ عرض البلد المطلوب اتجاهه. ثم

---

(١) انظر شرح البرهان في بحث للكاتب بعنوان «الأعمال الفلكية للبيروني» في نشرة مرصد حلوان رقم ٥٧ عام ١٩٦٢.

ننزل ز ك عموداً على ٥ ط ونجعل نقطة ك مركزاً لنصف دائرة ز ح د. وبعد ذلك نأخذ القوس ط ب مساوية ٩٠ ـ فرق الطول بين البلدين ونصل ب ٥ ونرسم ك ح موازياً له ثم ح ل عمودياً على ز ك، ل ي عمودياً على ا ٥ ج. والآن إذا كان البلد المطلوب شرقياً أخذنا نقطة ع على المستقيم ل ي بحيث يكون ي ع مساوياً ح ل، وإذا كان غربياً أخذنا ع على امتداد المستقيم ل ي، ثم نصل ٥ ع ص فيكون اتجاه البلد المطلوب.



شكل رقم ٨

أما قياس محيط الأرض

فموضع اهتمام العلماء حتى في عصرنا الحالي، وكان أوائل الباحثين في هذا الأمر علماء الهند واليونان. وقد ذكر البيروني التاريخ الذي مر به هذا الموضوع أيام المأمون بعد ترجمة علوم الحضارتين المذكورتين وتبين التضارب الكبير في النتائج الذي قد يكون مرجعه إلى عدم دقة القياسات أو إلى عدم معرفة العرب للأطوال المستخدمة أو إلى كلاهما. فالمعتقد أن علماء الهند استعملوا وحدة تساوي ثمانية أميال عربية[١] أما علماء اليونان فقد استخدموا وحدة الاسطاذيا في قياساتهم[٢]، وأشار البيروني إلى أنه حتى بين علماء الهند نجد اختلافاً كبيراً كما تبين من أهم المراجع الفلكية الخمسة الكبرى عند الهند المسماة بالسدهانتا[٣] أو كما حرف اسمها فيما بعد إلى السند هند.

ولهذه الأسباب أمر المأمون جماعة من العلماء بقياس محيط الأرض (أو

(١) الميل العربي أربعة آلاف ذراع سوداء، والذراع ٢٤ أصبعاً أو شبران. وقد اختلفت الآراء في طول الذراع، ولكن يكاد يتفق المستشرق الإيطالي كارلو تللينو مع محمود (باشا) الفلكي في أن طوله حوالي ٤٩٫٣ سم (انظر ـ علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى لكارلو تللينو ص٢٢٨).

(٢) اختلف العلماء أيضاً في مقدار طوله (انظر كارلو تللينو ص ٢٧٣).

(٣) أقدم الأعمال الفلكية وأهمها عند الهند، وهي خمسة مراجع لم يحدد تاريخها.

بقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض ومنها ينتج كل المحيط) فاختاروا لذلك صحراء سنجار في العراق حيث انقسموا إلى فرقتين قامت إحداهما بالقياسات في اتجاه الشمال والأخرى في اتجاه الجنوب. وقد اختلفت الحكايات بعد ذلك في هل كانت المسافة ٥٦ ميلاً أم $\frac{٢}{٣}$ ٥٦ ميل كما ذكر معظم المؤرخين. «وهو موقع تحير باعث على تجديد الامتحان والرصد. ومن لي به؟ وهو محتاج إلى اقتدار بسبب الانبساط في المكان، والاحتراس من غوائل المنتشرين فيه».

وعلى الرغم من ذلك فقد اختار البيروني قاعاً صفصفاً في شمال دهستان التي بأرض جرجان، ولكنه عجز عن اختيار المفاوز المتعبة فضلاً عن الحاجة إلى العون، فعدل عن هذا الأمر حتى كان في الهند فوجد جبلاً مشرفاً على صحراء مستوية الوجه، وهناك استخدم طريقة جديدة في قياس محيط الأرض إذ صعد إلى قمة الجبل وقاس زاوية انخفاض ملتقى السماء والأرض عن المستوى الأفقي المار بقمة الجبل، فإذا عرفنا ارتفاع الجبل أمكن حساب نصف قطر الأرض. وكانت النتيجة التي وصل إليها البيروني قريبة مما ذكرت الغالبية، فلم يركب مركب الغرور واعترف بالفضل لعلماء المأمون.

«فقد قارب ذلك وجود القوم، بل لاصقه، وسكن القلب إلى ما ذكروه فاستعملناه، إذ كانت آلاتهم أدق، وتعبهم في تحصيله أشد وأشق».

فإذا انتقلنا إلى الجانب الجغرافي، وجدنا البيروني وقد سجل مواقع ما يزيد على ستمائة بلد ومكان، لم ينقلها كما وجدها في كتب الآخرين، إذ لاحظ اختلافاً في اختيار مبدأ قياس خطوط الطول، فإن أهل الصين والهند وفارس بدؤوا من جهة المشرق، أما المصريون والروم والإغريق، فقد بدؤوا من جهة المغرب، ثم اختلفوا فيما بينهم فأخذ بعضهم البداية من ساحل المحيط الأطلنطي وبعضهم من جزائر السعادة (كناريس) على بعد عشر درجات من الشاطئ ونتج عن ذلك خلط في كثير من الكتب حاول البيروني أن يتحاشاه في جداوله بمقارنة المسافات وفروق الأطوال الناتجة بالطرق الفلكية.

«قد أثبت في هذا الباب جداول تضمنت أطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد في تصحيحها بموجب أوضاع بعضها من وما بينها من المسافات، لا بالنقل الساذج من الكتب، فإنها فيها مختلطة فاسدة بأخذ بعض أطوال فيها من جزائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط...».

وعند وصفه لتضاريس الأرض ومسالك البحار والمحيطات أشار لأول مرة إلى أنه ليس ما يمنع من اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي جنوب القارة الإفريقية وهو عكس ما كان شائعاً في ذلك الوقت. ثم دلل على ذلك بالعثور على ألواح مراكب مخروزة عند مضيق جبل طارق ومصدرها هو المحيط الهندي وليس المحيط الأطلنطي لأن المراكب في هذا الأخير تسمر بالحديد ولا تخاط.

ولا يسعنا في هذا المجال إلا أن ننتقل لحظة إلى كتابه «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» لنسجل ناحية تاريخية تهمنا، أشار إليها البيروني، وهي عن. . . قناة السويس، فيقول:

«وحين كانت أرض مصر بحراً، حرص ملوك الفرس في بعض استيلائهم على مصر على أن يحفروا من القلزم (البحر الأحمر) إليها، ويرفعوا البرزخ عما بين البحرين، حتى يمكن المركب أن يسير من البحر المحيط في المغرب (المحيط الهندي) إليه بالمشرق (الأطلنطي) كل ذلك ارتفاقاً وطلب تعميم المصلحة. وكان أولهم سطراطس الملك[١] ثم داريوش[٢]، وحفروا مسافة مديدة هي باقية الآن، يدخلها ماء القلزم بالمد ويخرج بالجزر. فلما قاسوا ارتفاع ماء القلزم، أمسكوا عما راموه خوفاً أن يفسد القلزم نهر مصر لإشرافه عليه. ثم تممه بطليموس الثالث[٣] على يد أرشميدس بحيث حصل الغرض بلا ضرر، وطمّهُ بعد ذلك أحد ملوك الروم منعاً للفرس عن ورود مصر منه».

نعود ثانية إلى القانون المسعودي لنتابع أعمال البيروني في الفلك فنجده قد خصص باباً لمعرفة أوقات الاعتدالين الربيعي والخريفي والمنقلبين الصيفي والشتوي عن طريق الأرصاد فبدأ بوصف للآلة التي استخدمها بطليموس لرصد الاعتدالين، وهي عبارة عن حلقة تنصب مائلة بزاوية معينة «والعمل بها متعب مشكك وخاصة عند اتفاق الاعتدال ليلاً» ثم وصف آلة قام بصنعها على هيئة نصف كرة يرتكز مقطعها على أرض ملساء وشرح طريقة استعمالها والحسابات التي منها ينتج المطلوب وضرب لذلك أمثلة بأرصاده التي قام بها. ثم جمع أرصاد وقت

---

(١) سنوسرت الثالث (١٨٨٧ ـ ١٨٤٩ ـ ق.م) ـ انظر: في موكب الشمس للدكتور أحمد بدوي جـ٢ ص١٣٧، ١٣٩، ١٤٠.

(٢) ملك الفرس من سلالة الأخمينيين (٥٢٢ ـ ٤٨٦ ق. م) انظر تحديد نهايات الأماكن للبيروني تحقيق الدكتور ب. بولجاكوف مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد الثامن، الجزءان الأول والثاني ص٤٩.

(٣) ملك مصر بين ٢٤٦، ٢٤١ ق. م.

الاعتدال الخريفي في جدول من أيام هيبارخوس في القرن الثاني قبل الميلاد حتى أيامه في القرن الحادي عشر الميلادي، ولما كانت هذه الأرصاد قد أجريت في بلدان مختلفة فقد حول أوقاتها إلى توقيت غزنة حتى تسهل المقارنة بينها.

ومن أهم الأبحاث الفلكية للبيروني ما كتبه عن حركة أوج الشمس وهو أبعد المواقع السنوية بين الشمس والأرض. فقد كان المعتقد أن هذا الموقع ثابت في الفضاء اقتناعاً برأي بطليموس في القرن الثاني الميلادي في عدم وجود أي اختلاف بين الموقع في أيامه وبينه في أيام هيبارخوس. أما من رصد الأوج بعد بطليموس ووجده مختلفاً فقد أرجع ذلك إلى الأرصاد نفسها إذ إن أي خطأ طفيفاً فيها ينتج عنه تغيراً كبيراً في موقع الأوج المحسوب. وقد حلل البيروني جميع هذه الأرصاد المختلفة كما قام بأرصاده الخاصة وأثبت قطعاً أن الأوج متحرك، وإن كان المؤرخون[1] يرجعون هذا الإثبات إلى الزرقلي[2]، ولكن هذا الأخير ولد عام ١٠٢٩م أي عندما قارب البيروني على الانتهاء من كتابة القانون المسعودي وإن كان للزرقلي شرف الوصول إلى أدق نتيجة عرفت حتى ذلك العهد عن مقدار هذه الحركة. ومن المعروف أن دقة النتيجة تعتمد على مقارنة رصدتين بينهما أطول مدة ممكنة[3]، فإذا صغرت المدة أو كانت إحدى الرصدتين غير موثوق بها أدى ذلك إلى خطأ كبير.

ويحتوي القانون المسعودي على كثير من المواضيع الفلكية الأخرى والجداول الهامة التي يحتاج إليها علماء الفلك في حساباتهم. فمن المسائل الخاصة بالشمس حركتها السنوية الظاهرية حول الأرض (كان الاعتقاد أنها حركة حقيقية وليست ظاهرية)، فقد اتضح من الدراسات أن سرعة الشمس في هذا المسار غير ثابتة بل تسرع أحياناً وتبطىء أحياناً كما أن الحجم الظاهري لقرص الشمس يتغير من وقت لآخر، وكان تفسير ذلك بفرض المسار دائرة ولكن الأرض لا تقع في مركزها، فإذا كانت الحركة منتظمة بالنسبة للمركز فإنها لا تكون كذلك بالنسبة للأرض. أما السرعة المتوسطة للشمس فهذه تنتج من قياس، طول السنة الذي هو الفترة بين حلول الشمس في نقطة من المسار وبين عودتها إلى تلك النقطة. وفي حديثه عن ذلك انتقل البيروني إلى علم

---

(١) Introduction to the History of Science, G. Sarton, Vol. I, page 758.

(٢) أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش الشهير بالزرقلي من فلكي الأندلس (١٠٢٩ - ١٠٨٧م).

(٣) نقطة الأوج تتحرك ١١,٨ً كل سنة أي درجة واحدة كل ٣٠٥ سنة.

الطبيعة وتمدد المعادن بالحرارة وانكماشها بالبرودة وفي ذلك يقول:

«وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن، وإن كان عملنا للتوطيد. ولا بد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيست إلى عظم ما يقاس بها، وبسبب التغايير التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية، لازم إياها لا يفارقها، كالامتداد العارض في الحلقات من ثقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض. أما الاستطالة ففي السمك إذا علقت، وأما الانبطاح ففي العرض إذا نصبت، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد.

وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أذي أذرعه على عشر بدير مران من دمشق، وسواه في صدر النهار ثم قاسه بالمساء فوجده متغيراً عن نصبته قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه».

وذكر البيروني أنه لتفادي الأخطاء في قياس طول السنة، يرصد وقت حلول الشمس هذه النقطة المعينة مرتين بينهما عدد كبير من السنين:

«فإن الزمان فيما بين الرصدين مهما طال وامتد، توزع الخلل الواقع في العمل عليه، وصغر قدره في أجزائه حتى يجاوز ما يستعمل من أجزاء الحركة إلى ما لا يستعمل منها. وعمر الإنسان وإن طال، بل أعمال عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة إلى ذلك. فلأجله يمتنع استبداد المرء في هذا الباب بالعمل، ويضطر فيه إلى قيام شخصين على طرفي تلك المدة الطويلة، يتقدم أحدهما ويتأخر الآخر فيقلده».

وقد قارن أرصاده بأرصاد ميطن واقطيمن[١] وبأرصاد أرسطرخس[٢] ثم رصدتين لبطليموس فخرجت له أربع نتائج مختلفة هي على التوالي ٣٦٥,٢٤٢٦، ٣٦٥,٢٤٢١، ٣٦٥,٢٣٩٨، ٣٦٥,٢٤٠٨ يوماً[٣] كما قارن أرصاد هؤلاء بعضها ببعض فوجد أيضاً اختلافاً في النتائج. وقد أرجع ذلك إلى تخاليط في التواريخ «كاستعمال الشهور في غير سنيها، واستعمال شهور مختلفة لأمم متباينة، إن كان حينئذ أمرها له معلوماً فإنه خفي علينا مجهول». والمصدر الذي استقى منه

(١) من علماء اليونان في القرن الخامس قبل الميلاد Introduction to the History of Science, Sarton, Vol. I, p. 94.

(٢) القرن الثالث قبل الميلاد Introduction to the History of Science, Sarton, Vol. I, p. 156.

(٣) القيمة الحقيقية ٣٦٥,٢٤٢٢ يوماً.

البيروني معلوماته عن الأرصاد وتواريخها هو كتاب المجسطي لبطليموس. وقد دلل على اختلاط التواريخ في المجسطي بضرب أمثلة عديدة من هذا الكتاب:

وفي معرض الحديث عن القمر، تناول بالتفصيل شرح مسيره المختلف والمستوى أي الناتجين عن السرعة الحقيقية غير المنتظمة وعن السرعة النظرية المتوسطة، وقد افترض في شرحه أن مستوى مسار القمر حول الأرض ينطبق على مستوى مسار الأرض حول الشمس مع أنه في الحقيقة مائل عليه بزاوية معينة. وقد علل أسباب هذا التقريب بإمكان الوصول عن طريقه إلى المعلومات الصحيحة باستخدام طريقة التقريب المتتابع:

«فليُعلم أن أحوال القمر، بل جميع المتحركات العلوية (الكواكب) لا يستطاع إدراكها دفعة، وإنما يتغير على شيء منها، فيوجد أولها بالجليل من الأمر والتقريب من الحق، ويتدرج منه إلى الثاني على مثال تلك الحالة، ثم يعاد به إلى الأول فليعمل ثانية ليدق ويتناول الثاني شيئاً من تلك الدقة. ويتدرج بهما إلى الثالث ثم يرجع منه كذلك إلى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك. وهذا ما في وسع المجتهد».

ثم يشير إلى زاوية الميل هذه ـ أو أعظم عروض القمر ـ فيسجل وجود اختلاف بين الآراء وعدم سنوح الفرصة له كي يتعرف على الحقيقة:

«ولم يقع على أعظم عروض القمر اتفاق إلى الآن، فإن الهند مطبقون فيه أنه أربعة أجزاء ونصف جزء ($٤ \frac{١}{٢}$)، وبطليموس يذكر أنه وجده خمسة أجزاء. وهو في زيج جيش الحاسب أربعة أجزاء ونصف وسدس وعشر (٤° ٤٦' ٤") واستناده في جميع أعماله إلى أرصاد بني موسى[١]. ولم يتفق لي فيه أدنى شيء يستعان به على تعرف الحال».

ومع أنه اعترض على بطليموس في كثير من آرائه وأرصاده، إلا أنه لم يتوان في أن يأخذ برأيه إذا اقتنع بصحته، ومن ذلك زاوية الميل هذه التي وجد بعد المناقشة أن «رأي بطليموس فيه أولى بالاتباع».

ومن المواضيع الأخرى المتصلة بالقمر والشمس والتي تناولها البيروني في شيء من التفصيل، نجد الاختلاف بين مواقع القمر المرصودة من سطح الأرض وبين المواقع المثبتة في الجداول والمنسوبة إلى مركز الأرض، وموضوع كسوف

---

(١) أبناء موسى بن شاكر الثلاثة أيام المأمون وهم محمد وأحمد وحسن، أدلوا بقسط كبير في الرياضة والفلك وأنفقوا معظم ثروتهم في سبيل العلم.

الشمس وخسوف القمر والفرق بينهما ووصف أنواعهما المختلفة وحساب أوقاتها ومقدار الجزء المنكسف وموضعه. كما فسر أسباب ظهور الفجر قبل شروق الشمس باستنارة الغلاف الجوي وبالمثل شفق ما بعد الغروب وأوقاتهما. وفي إمكان رؤية الهلال شرح الأسباب التي تمنع رؤيته حتى مع وجوده فوق الأفق، ثم أوضح بالطريق الهندسي الحدود النسبية بين القمر والشمس والتي عليها تعتمد ظروف رؤية الهلال ما لم تتدخل العوامل الجوية.

وعند الحديث عن النجوم (الكواكب الثابتة) أوضح الفرق بينها وبين الكواكب (الكواكب السيارة) وأسباب تسمية النجوم بالكواكب الثابتة، وهنا يذكر أن الفرق المألوف بينهما راجع إلى حركة الكواكب في مساراتها وتغير مواقعها في السماء بالنسبة للنجوم ولبعضها البعض، أما الفارق المعروف لنا حالياً عن كون الكواكب أجسام مظلمة تستمد ضوءها من الشمس فلم يكن شيئاً مؤكداً في ذلك العصر، فعند حديثه عن الكسوف في موضع متقدم قال:

«فأما الكواكب، فلما لم تطرد فيها الدلائل الموجبة للقمر شكله الكري، تلونت آراء المجتهدين في أنوارها فمنهم من أضافها إلى مماثلة الشمس في الاستنارة بنفسها، ومنهم من رأى إضافتها إلى مماثلة القمر في قبول النور من غيره».

وسجل البيروني أعمال العرب في مجال النجوم، فعند تقسيم النجوم حسب أقدارها (درجة لمعانها) أشار إلى جداول بطليموس المحتوية على النجوم وأقدارها وإلى توسط بعض النجوم بين قدر وآخر حتى أن أبو الحسين الصوفي[1] في جداوله نقلها من مرتبة إلى أخرى. ولعل تلك أول فكرة في تقسيم الأقدار الصحيحة إلى كسور وهو المعمول به في الوقت الحاضر أما عن ثبات النجوم في السماء وعدم وجود حركة لها خلاف الشروق والغروب ـ وهو أمر بعيد عن الصحة كما ثبت من الدراسات الدقيقة في العصور الحديثة ـ فقد أشار إلى اكتشاف العرب للحركة الثانية عندما قال:

«قيل فيها أنها كلها متحركة نحو التوالي بحركة واحدة شرقية على مثال تحركها جملة بالحركة الغربية، وأي شيء أظهر فيها من وجود إيرخس قلب الأسد[2] متقدماً للدائرة المارة على الأقطاب الأربعة[3] إلى خلاف التوالي بسدس

(١) أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي الرازي (٩٠٣ ـ ٩٨٦م).
(٢) ألمع نجم في كوكبة الأسد.
(٣) قطبي محور الأرض وقطبي فلك البروج (مسار الأرض حول الشمس).

جزء (١٠)، وكونه الآن مجاوزاً إياها إلى التوالي بأكثر من نصف برج (١٥°). فظاهر أنه متحرك، إلا أن شكله (أي وضعه) من سائر الكواكب (الكواكب الثابتة أي النجوم) باق على حاله، فكلها إذن متحركة حركة مشابهة لحركته».

ويستطرد بعد ذلك فيبرهن أن هذه الحركة للنجوم على محور. فلك البروج Ecliptic ويبحث تأثير وجود هذه الحركة على خصائص النجم كالشروق والغروب وموقعه بالنسبة للنجم القطبي ولنقطة الاعتدال، ولم ينس هذا التأثير عندما وضع جداوله لمواقع النجوم حيث جمع ١٠٢٩ نجماً وصف مكان كل منها في كوكبته وأعطى موقعه إلى أقرب دقيقة قوسية، وقدره كما رآه بطليموس والصوفي. أما التصحيح الذي أضافه فكان للموقع:

«قد أثبت في هذه الجداول ما في كتاب المجسطي (كتاب بطليموس) من مواضع الكواكب بزيادة ثلاثة عشرة درجة على أطوالها لما تقدم ذكره، بعد العناية الصادقة بتصحيحها من عدة نسخ وتراجم مختلفة ثم إلحاق ما وجب إلحاقه بها بعد تصييره مثلها، والاجتهاد في تقويم ما عثر أبو الحسين ابن الصوفي على اختلال منه، بعد استنكار أمره، والتعجب من قلة احتزازه لتولي تصحيح ذلك».

وأنهى حديثه عن النجوم بذكر منازل القمر ونجومها طبقاً لرأي العرب والهند، كما قارن بين هدف كل منهما في دراسة تلك المنازل، فالهند استعملتها بقصد التنجيم والتنبؤ بالحوادث بينما اهتم العرب ليربطوا بينها وبين أحوال السنة وفصولها وما يحدث فيها من تغير في أحوال الجو وغيره.

وبعد النجوم جاء ذكر الكواكب، فأعطى شرحاً هندسياً لحركاتها، وفسر مع البرهان أسباب حركتها المستقيمة والإقامة والرجوع العارض[١] واختتم ذلك باقتران كل كوكبين أي باجتماعهما في جزء واحد من فلك البروج ثم شروط حجب أحدهما للآخر وحجب القمر لسائر الكواكب.

ولم يكن البيروني ممن يؤمنون بالتنجيم، ومع ذلك فقد اختص المقالة الأخيرة من القانون المسعودي بالحديث عنه، ولكنه تناوله من الناحية الرياضية وطرق الحسابات الفلكية البحتة التي يحتاجها المنجمون. وليس أدل على سخطه على المنجمين ما ذكره في بداية هذه المقالة:

---

(١) نتيجة لحركة الأرض حول الشمس وحركة الكوكب في نفس الوقت نشاهده وقد سار في مداره العادي ثم إذا به يقف عن الحركة وبعد ذلك يتراجع إلى الخلف.

«هذه الصناعة[١] التي قصر الكتاب عليها، على استغنائها بذاتها لنفاسة قدرها في نفسها، لا تكاد تميل إليها القلوب التي لا تتصور كيفية اللذة إلا في مقدمات الآلام الجسمانية، ولا النفع إلا في الأمور الدنياوية. وإذا لم ترغب فيها رغبت عنها وعافتها، فعادتها وأهلها. ولهذا السبب رجز القدماء أكوان العالم بقضاياها، وطرقوا إلى تقديم المعرفة بها من تأثيراتها طرقاً، أشبهت شيئاً من الإقناع، وفتنو عليها صناعة الأحكام»[٢].

(١) يقصد بذلك علم الفلك الحقيقي.

(٢) يقصد بذلك التنجيم.

وزيادة في الفائدة نورد مقالة
للدكتور أحمد محمود الساداتي حول كتاب
«تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة
في العقل أو مرذولة» لأبي الريحان البيروني

كان العرب قبل الإسلام، على معرفة غير قليلة بالهند وأحوالها عن طريق تجارهم الذين اضطلعوا بمقايضات منتجات تلك البلاد وحملوها في مواخرهم من شاطئ الهند الغربي إلى جنوب الجزيرة العربية، ولم تكن رحلة الشتاء والصيف التي ورد ذكرها في القرآن الكريم إلا إحدى رحلات هذه التجارة.

كذلك وقف العرب القدماء على جانب من حضارة الهند وما بها من ثقافات عن طريق المدارس العلمية الساسانية بأرض الفراتين وكان ينهض بالتدريس فيها حكماء الهنود واليونان. وعلى أيدي أطباء الهنود بمدرسة جند سابور نبغ من بين طلابها من العرب الحارث بن كلدة الثقفي حتى ذاعت شهرته ببلاد فارس.

وفتح المسلمون بلاد الشام ومصر وتوغلوا في فارس شرقاً، وتخطت جيوشهم شمال إفريقية إلى بلاد الأندلس في الغرب. وبهمة القائد العربي الحجاج بن يوسف الثقفي استولى العرب على إقليم السند أواخر القرن الأول الهجري يقودهم محمد بن القاسم الثقفي. ولم يكن قد بلغ العشرين من عمره بعد. ويُنزل بتلك الأراضي المفتوحة جموعاً من اليمنيين والقيسيين ممن كانوا بصحبته، فلا يمضي قرن على ذلك الفتح حتى ينتشر الإسلام في تلك الأصقاع على نطاق واسع ويظهر جيل من السنديين أنفسهم يحذقون العربية ويشتغلون بعلومها.

وبرغم توقف المسلمين عن المضي في فتوحاتهم الهندية حتى القرن الرابع الهجري، وعلى صغر الرقعة المفتوحة من الأرض، فقد جنت الثقافة الإسلامية مكاسب عظيمة في مختلف فنون المعرفة باتصالها بالهند من جديد حتى ليقول بحق المؤرخ E.B.Havell في كتابه (History of the Aryan Rule in India, pp.

(254-56) بأن المسلمين مدينون للهنادكة أولاً ـ لا لليونان ـ بكثير مما وصلهم من ألوان الثقافة الجديدة في فجر حياتهم. ويؤيد رأيه هذا أن أول كتب في الفلك والرياضيات والطب حملت إلى بلاد الخلافة في بغداد وذلك أيام المنصور العباسي، كانت هندية. ثم جاء البرامكة. وكان آباؤهم سدنة بوذيين في الغالب، فعنوا بأمر الهند في دولة العرب، وأحضروا علماء طبها وحكمائها، على حد قول صاحب الفهرست، ورعوا حركة ضخمة لنقل تراث الهند إلى العربية، لتبلغ الدراسات الهندسية من بعد ذلك إلى أكمل وأوفى صورها عند أبي الريحان البيروني أعظم علماء عصره بلا شبهة، بعد أن جاب الهند سنين طويلة وحذق لغتها، وخالط أهلها، واستمع إلى بيان معارفهم من أفواه علمائهم، وغاص في بطون متونهم، ليخرج على الناس من بعد ذلك بأول وأوفى ما كتب عنهم، بلسان عربي مبين، وليكون كتابه هذا، موضوع مقالنا، هو فيما بعد الوسيلة إلى اطلاع العالم كله على هذا التراث الإنساني الزخار.

ويلف الغموض سني حياة هذا العالم الأولى فلا نعرف شيئاً يذكر عن أسرته أو عن صباه وما تلقاه في أول عهده بالتعليم. وكل ما تسعفنا المراجع به أنه ولد في ذي الحجة من عام ٣٦٢هـ (سبتمبر ٩٧٣م) بظاهر مدينة خوارزم (بيرون، فارسي = ظاهر خارج، عربي) بإقليم خوارزم وهو خيوه الحالية. وقد أخطأ بعض من كتبوا عنه، مثل ابن أبي أصيبعة والشهرزوري، فنسبوه إلى بيرون (بارن القديمة) بالسند.

ويستبين كذلك من رسالته، الفهرست، في بيان مقالاته وكتبه، أنه اتصل بثلاثة من أشهر علماء عصرهم كتبوا له باسمه جملة مقالات في العلوم الطبيعية والرياضية والفلك فأناروا له بذلك طريق البحث ومهدوا له سبيل الصنعة، وهم: أبو نصر منصور علي بن عراق وأبو سهل عيسى بن يحيى المسيحي وأبو علي الحسن بن علي الجبلي.

والمعروف أن البيروني رحل عن موطنه إلى الري وهو في العشرين من عمره، ومنها قصد إلى جرجان حيث التقى بأستاذه الطبيب المنجم أبي سهل المسيحي. وفي رعاية أمير جرجان الزياري قابوس بن وشمكير بدأ البيروني التأليف، وكتب باسم هذا الأمير كثيراً من المقالات والكتب. وفي مدة حكم هذا الأمير الثانية بعد عودته إلى بلاده (٣٨٨ ـ ٤٠٣هـ) كتب البيروني باسمه كتابه الكبير، «الآثار الباقية عن القرون الخالية» وفيه يتناول تواريخ كافة الأمم والشعوب وحساب السنين عندهم مع ذكر أعيادهم، وقد نشره المستشرق إدوارد ساخاو في

طبعات متعددة، ويقع في ٣٦٢ صفحة من القطع الكبير. وقد كتبه مؤلفه وهو في التاسعة والعشرين من عمره وزاد فيه فيما بعد على ما سوف نشير إليه.

هذا ويشير المؤرخ أبو الفضل البيهقي في تاريخه الفارسي، الذي كتبه للسلطان مسعود الغزنوي، إلى كتاب المسامرة في أخبار خوارزم للبيروني. ولولا ضياع هذا الكتاب لوقفنا على الكثير من سيرة هذا العالم الذي نكتب عنه.

ومن عبارة البيهقي التي نقلها عن هذا الكتاب يثبت لدينا أن البيروني قد عاد إلى خوارزم عام ٤٠١ هجرية، إذ يقول إنه قضى سبع سنين في خدمة أبي العباس المأمون بن المأمون آخر أمراء دولة المأمونيين، وقد سقط على هذا الأمير بعض جنده عام ٤٠٧هـ وقتلوه، ليسارع عند ذلك صهره السلطان محمود الغزنوي بدخول خوارزم والانتقام من قتلته ويضم البيروني إلى حاشيته.

وينقل البيهقي كذلك عن كتاب المسامرة ما يفيد بأن أبي الريحان البيروني كان على صغر سنه موضع توقير وإجلال بخوارزم.

«حكى أبو الريحان أن خوارزمشاه ركب ذات يوم وكان ثملاً فاقترب من حجرتي وأمر بمناداتي فتمهلت، فأسرع بحصانه حتى باب حجرة نوبتي وأراد أن يترجل، فقبلت الأرض وأقسمت أغلظ الإيمان حتى لا يفعل، فقال: «العلم من أشرف الولايات يأتيه كل الورى ولا يأتي» ثم قال: «لولا الرسوم الدنيوية لما استدعيتك فالعلم يعلو ولا يُعلى».

«ولعله قد طالع أخبار المعتضد أمير المؤمنين، إذ قرأت فيها أن المعتضد كان يوماً في البستان وكان يمسك بيده ثابت بن قرة ويسير معه، وفجأة سحب يده، فسأله ثابت: لماذا سحبت يدك يا أمير المؤمنين. فقال: «كانت يدي فوق يدك والعلم يعلو ولا يعلى والله أعلم بالصواب».

(الترجمة العربية لتاريخ البيهقي ليحيى الخشاب وصادق نشأت، القاهرة ١٩٥٦ ص ٧٣٤ - ٧٣٦).

كذلك كان البيروني محل ثقة شاه خوارزم الكاملة وموضع سره، حتى عهد إليه بأن يستقبل رسول أمير المؤمنين القادر بالله في منتصف الطريق إليه ويتسلّم منه في السر الخلع التي بعث بها إليه ويكتم خبرها، إذ خاف أن يقف على أمرها السلطان محمود الغزنوي ويكتشف أن الأمير قد حصل عليها دون وساطته هو وشفاعته عنه فيغضب عليه وكان يخشاه أشد الخشية.

وتختلف الروايات عن أول اتصال هذا العالم بالسلطان محمود الغزنوي، فمنها ما يقول بأن شاه خوارزم كان قد بعث به في سفارة إلى محمود ومنها ما

يقول بأن محموداً كان قد سأل صهره الخوارزمي أن يبعث إليه بأعلام بلاطه الأربعة وهم: أبو سهل المسيحي والبيروني وأبو الخير وابن سينا. والمعروف أن أبا سهل وابن سينا كانا قد غادرا خوارزم قبل قدوم رسل محمود، على أن ابن سينا لم يكن ليقبل بأية حال السير إلى غزنة، ومحمود يعلم عنه ضعف العقيدة، فضلاً عمّا كان بينه وبين البيروني من خصومة في العلم شديدة مشهورة. وفي بلاط محمود التقى البيروني بجملة من فلاسفة عصره وأدبائهم.

ولئن كانت المراجع تضن علينا بالتفصيل في مثل هذه المواضع الخاصة من سيرة البيروني، إلا أنها تطلعنا في الوقت نفسه اطلاعاً واسعاً على نشاطه العلمي الملحوظ وما أثمر من مؤلفات كثيرة العدد غزيرة المادة بلغ بها إلى أن صار من أعظم العلماء في عصره ومن بعد عصره.

درس الرياضيات والفلك والطب ولم يقتصر على التأليف فيها وحسب بل وتناول كذلك الآداب والتاريخ واضطلع بتدوين أخبار الأمم وتواريخ العلوم.

* * *

دفع البيروني حرصه على سلامة منهجه العلمي إلى إتقان جملة من اللغات ومنها اليونانية والسنسكريتية فضلاً عن الفارسية. فلقد كان يلتزم الرجوع إلى المصادر الأصلية فيما يكتب التزاماً صارماً تراه واضحاً جلياً في كل ما كتب بلا استثناء. فها هو يتحدث عن تاريخ الطب عند اليونان فيذكر كبارهم من أمثال غورس وأبقراط وجالينوس وأسقليبوس، حتى تمنعه ضعف الروايات التي بين يديه من المضي في الحديث عن تلاميذهم حيث يقول: «ولنضع في هذا الجدول ما في مقالة إسحاق من غير أن نذكر تلامذتهم فلا فائدة فيه إذ لم ننقله عن خط سرياني أو يوناني يعطينا أماناً من التصحيف».

وهو، بعد، في قراءته لما يقع في يده من الكتب يحرص كل الحرص على التثبت مما ورد فيها، فها هو يريبه بعض ما يرويه أبو بكر بن زكريا الرازي عن ماني فلا تقعد به همته حتى يحصل على هذا الكتاب الذي أشار إليه صاحبه بعد أربعين سنة من البحث والاستقصاء ليعلن عند ذلك، بإنصاف العلماء، أن الرازي قد خدع بما اطلع عليه وأنه هو نفسه ليس بخادع.

«ذلك أني طالعت كتابه (أي الرازي) في العلم الإلهي، وهو يبادىء فيه بالدلالة على كتب ماني وخاصة كتابه الموسوم بسفر الأسرار... فحرضتني الحداثة بل خفاء الحقيقة على طلب تلك الأسرار من معارفي في البلدان والأقطار، وبقيت في تباريح الشوق نيفاً وأربعين سنة إلى أن قصدني بخوارزم بجند من همذان

متوسل بكتب وجدها. . . وفيها مصحف قد اشتمل من كتب المانوية على. . . ومن جملتها طلبتي سفر الأسرار فغشيني له من الفرح ما يغشى الظمآن رؤية الشراب. . . ثم اختصرت ما في السفر من الهذيان البحت والهجر المحض ليطالعها مأووف بآفتي وسيعجل الشفاء منها، فهذه حال أبي بكر (الرازي) ولست أعتقد فيه مخادعة بل انخداعاً لما يعتقده هو فيمن نزههم الله عن ذلك ولم يبخس حظه فيما رامه فالأعمال بالنيات وكفى بنفسه يومئذ عليه حسيباً».

ولئن كان أسلوبه في الكتابة لا تغلب السلاسة والسهولة عليه إلا أن الغموض لا يلفه، وتراه ينفذ وشيكاً بعباراته القصيرة إلى لب الموضوع الذي يعالجه. وهو لا يتردد في أن يعلن صراحة بأنه إنما يكتب فقط للخاصة من العلماء الذين يفرض فيهم الإحاطة التامة بمعارف عصره حتى جاءت المثالات فيها على النزر «إني أخلي تصانيفي عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دراية واجتهاد وهو محبّ للعلم. ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالي فهم أم لم يفهم (ساخاو = مقدمة الآثار الباقية ص٧٠).

وأدى به نهجه هذا مع ميله الشديد إلى الجدل والمناظرة وما كان يصطنعه فيها من أسلوب ساخر عنيف إلى أن تعرض بذلك لمخاصمة كثيرين له في زمانه وبعد زمانه، حتى كان من كتاب التراجم من سكت عن الإشارة إليه ولو بكلمة واحدة، ومنهم ابن خلكان.

وفي عصرنا هذا نرى أعلام المستشرقين يصفونه بأنه كان بطليموس عصره ويقررون أنه فاق كل علماء زمانه بمعرفته الواسعة العميقة في الرياضيات والفلك وتقويم البلدان، فضلاً عما كان يتمتع به من قريحة نفاذة وما كان يصدر عنه من اتجاهات نقدية تشبه إلى حد كبير تلك التي عرفتها أوروبا في عصورها الحديثة (مقدمة الآثار الباقية لساخاو).

مقالات البيروني وكتبه

كفى البيروني الباحثين مشقة حصر مؤلفاته حين اضطلع هو نفسه بإثبات غالبيتها الغالبة في رسالته المعروفة بالفهرس: «أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية وثلاث وستون سنة شمسية». وهو يقدم لها بحديث ناقد يستعرض فيه كتب أبي بكر الرازي وآرائه.

ويبدأ فهرسه هذا بذكر ثماني عشرة مقالة له أغلبها في الفلك، ومن بينها

كتاب الوساطة بين أبي الحسن الأهوازي والخوارزمي ويقع في ٦٠٠ ورقة وجوامع الموجود لخواطر الهنود في حساب التنجيم وقد أتم منه ٥٥٠ ورقة.

ثم يصنف لنا من بعد ذلك أغلب مؤلفاته هذه في تسعة أبواب هي:

١ ـ أطوال البلاد وعروضها، وفيه خمس عشرة رسالة.

٢ ـ الحساب، وفيه ثمان رسائل.

٣ ـ الشعاعات والممر، وفيه أربع رسائل.

٤ ـ الآلات والعمل بها، وفيه خمس رسائل.

٥ ـ الأزمنة والأوقات، وفيه خمس رسائل.

٦ ـ المذنبات والذوائب، وفيه خمس رسائل.

٧ ـ تحقيق منازل القمر، وفيه كتاب واحد يقع في ١٨٠ ورقة.

(ثم يذكر من بعد ذلك عشر مقالات في خواص المعادن والهندسة والطبيعة والفلك).

٨ ـ التنجيم وفيه ست رسائل.

٩ ـ ما يجري مجرى الأحماض من الهزل والسخف وهي اثنتا عشرة رسالة مما نقلها عن الآداب الفارسية والهندية كحديث قسيم السرور وعين الحياة، وحديث صنمي الباميان، أو ما تصدى فيه لدراسة أشعار العرب كقافية الألف من الإتمام في شعر أبي تمام.

١٠ ـ العقائد، ويشمل على كتاب واحد هو: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة للعقل أو مرذولة ويقع في ٧٠٠ ورقة.

ويذكر من بعد ذلك خمسة كتب أخرى من بينها كتاب باتنجل الذي نقله عن السنسكريتية وأفاد منه في تأليف كتابه القانون المسعودي.

ويشير البيروني من بعد ذلك إلى جملة كتب ورسائل له ذهبت عنه نسخها وسوادها. ويختم بيان كتبه هذا بالإشارة إلى كتب عشرة ورسائل أخرى لم يكن قد انتهى بعد منها، ومنها القانون المسعودي والآثار الباقية عن القرون الخالية. وهذا الكتاب الأخير كان قد كتبه للأمير الزياري قابوس بن وشمكير ثم ما فتىء يضيف إليه كل ما يقع في يده من مادته.

وما إن يفرغ من سرد ذلك كله حتى يفصح عن نيته في كتابة مقالات أخرى وترجمة كتب الهند بعون من الله لو تأخر الأجل وسلمت الحواس وصح البدن.

والبيروني شديد الاعتداد بكل ما كتب حتى ما صنعه في شبابه منه، ولا يفوته أن يؤكد ذلك في فهرسه حيث يقول: «ويجب عليك أن تعلم فيما عددته من كتبي مما عملته في حداثتي وازدادت المعرفة بفنه بعد ذلك فلم أطرحه أو استرذله فإنها جميعاً أبنائي والأكثر بابنه وشعره مفتون. . .».

ولا يسكت البيروني عند بيان كتبه ومقالاته هذه حتى يذكر من بعد ذلك ما كتبه باسمه أساتذته الثلاثة أبو نصر بن عراق وأبو سهل بن يحيى المسيحي وأبو الحسن بن علي الجيلي وهي أربع وعشرون رسالة في مختلف نواحي المعرفة يقول عنها «إنها بمنزلة الربائب في الحجور والقلائد على النحور لا أميز بينها وبين الأنهار».

وتوفي أبو الريحان البيروني في رجب من عام ٤٤٠هـ ديسمبر ١٠٤٨م أي بعد مضي ثلاث عشرة سنة على تحريره لبيان كتبه هذا. وفي هذه السنوات كتب عشرات الرسائل الأخرى فبلغ بذلك عدد ما أمكن حصره من مؤلفاته جميعها ما يقرب من مائة وخمسين كتاباً، أغلبها يتراوح عدد أوراقه بين المائتين والسبعمائة ورقة.

ويُجمع الشهرزوري في كتابه نزهة الأرواح في تاريخ الحكماء، وياقوت الحموي في الجزء السادس من معجمه وغيرهما على أن البيروني كان «لا يكاد يفارق يده القلم وعينه المنظر وقلبه الفكر إلا في يومي النيروز والمهرجان من السنة لإعداد ما يمس الحاجة إليه في المعاش من بلغة الطعام وعلقة الرياش».

ويذكر هؤلاء كذلك أن السلطان مسعود الغزنوي كافأ البيروني على كتابه القانون المسعودي بثلاثة جمال تنوء بأحمالها من الفضة، فردها أبو الريحان واعتذر إليه عن قبولها بقوله: «إنما يخدم العلم للعلم لا للمال».

وقد جمع ظهير الدين أبو الحسن البيهقي من رجال القرن السادس (وهو غير البيهقي المؤرخ) جملة من مأثور أقوال أبي الريحان ضمنها كتاب تاريخ حكماء الإسلام (تحقيق محمد كرد علي بدمشق ١٩٤٦).

كتاب تحقيق ما للهند

غزا محمود الغزنوي الهند سبع عشرة مرة خلال سبعة وعشرين عاماً، ابتداء من عام ٣٩١هـ ـ ١٠٠٠م وأعجب بتلك البلاد حتى فكر في الإقامة الدائمة بها. وظل أبناؤه يحكمون هناك قرابة قرنين من الزمان.

وبفتح محمود الجدّيّ لهذه البلاد يبدأ دور الحكم الإسلامي فيها وهو أظهر أدوار الهند التاريخية على الإطلاق، وقد انتهى بضم البريطانيين تلك البلاد إلى مستعمراتهم منتصف القرن الماضي.

ويتجلى مظهر الإسلام بطبيعته، كدين ومدنية، واضحاً مشرقاً عند ذلك الفاتح الغزنوي حين كان يجالد بعسكره جند الهند في حومة القتال ويناظر بعلمائه براهمتهم في حلقات الدرس ومعه أبو الريحان البيروني العالم بالسنسكريتية وآدابها.

ولقد صاحب البيروني محمود ثلاثة عشرة مرة في غزواته الهندية أتيح له فيها أن يحيط بعلوم الهند ويقرأ أسفارها ويخالط علماءها، حتى إذا ما اطمأن إلى ما وقف عليه من مختلف فنون المعرفة عندهم وعرف بتقاليدهم ورسومهم وألم بمناهجهم في البحث وطرائقهم في إعمال الفكر، خرج يعرض علينا في سفره الكبير ـ موضوع مقالنا ـ حضارة الهند ومدنيتها عرضاً شاملاً يتميز بدراساته النقدية العميقة المستفيضة.

والكثير مما يضمه هذا الكتاب من المعلومات القيمة لم يكن بالجديد على المسلمين في ذلك الوقت فحسب، بل لقد كان كذلك حتى بالنسبة للثقافة الأوروبية في العصور الحديثة على ما يشير إليه المستشرق الألماني إدوارد ساخاو في الصفحة الرابعة من المقدمة القيمة التي صدر بها هذا الكتاب حين نهض بتحقيقه ونشره أواخر القرن الماضي.

ولقد سبق البيروني إلى وصف الهند سفير إغريقي، وحاجان بوذيان من الصين.

أما السفير اليوناني فهو ميغاستين الذي بعث به سلوكس الأول عام ٣٩٥ق.م. إلى جندراكُبتا مؤسس دولة الموريا، بعد جلاء الإسكندر عن الهند، يسأله تحويل مجرى التجارة الهندية من الطريق البحري الذي يؤدي إلى البحر الأحمر فمصر، إلى الطريق البري عبر إيران والعراق والشام وكانت من أراضيه. ولم يبق لنا من وصف هذا السفير للهند إلا مقتطفات قليلة تشير إلى ازدهار الحضارة الهندية (Cambridge Hist. of India 348, 467).

أما الحاجان الصينيان فهما فاهيان وهيون سانغ وقد قدما الهند في القرنين الخامس والسابع الميلاديين على التوالي. وفي مذكراتهما وصف شيق لبلاط ملوك الهند وما كان به من فلاسفة وشعراء، وما كان بتلك البلاد من جامعات ومنها

جامعة تكسيلا المشهورة (الهند وجيرانها لول ديورانت ترجمة زكي نجيب محمود).

ويقرر الأستاذ بيلر (Buehler: Truebner's Record 1885 August, P.63) بحق أن ما كتبه هؤلاء هو أشبه بما يكتب للصغار، فلا يقارن بما صنفه البيروني في ذلك.

وما يتميز به البيروني عن هؤلاء، مجتمعين، أنه لم يدرس طبيعة هذه البلاد وأحوال سكانها فحسب بل ودرس كذلك لغتها وآدابها في مختلف بيئاتها ووقف بنفسه على رسومها وتقاليدها. وهو فيما يكتبه عنها يعتمد على ما شاهده بنفسه وسمعه بأذنيه أكثر مما يعتمد على ما قرأه «إنما صدق قول القائل ليس الخبر كالعيان لأن العيان هو إدراك عين الناظر عين المنظور إليه في زمان وجوده وفي مكان حصوله».

وهو ينظر في ذلك كله بعقل الرياضي الفيلسوف العارف بمناهج البحث عند أرسطو وأفلاطون وبطليموس وجالينوس، لمّاح في نقده، عميق في بحثه، معتدل في قصده متحر للحقيقة التاريخية ما وسعه ذلك، حتى ليرضى الهنادكة إلى اليوم عن كتابه هذا الذي أطلعهم عموماً على الكثير من سالف أمجادهم وأشاد فيه بمدنيتهم، وإن اختلفوا معه في بعض المسائل.

* * *

انتهى البيروني من تأليف كتابه هذا في المحرم من عام ٤٢٣هـ ـ ١٠٣١م، أي بعد مرور عام ونصف عام على وفاة محمود الغزنوي الذي جاء به من خوارزم إلى غزنة وصحبه معه في غزواته الهندية. وبهذا يكون البيروني قد بلغ الثامنة والخمسين من عمره حين فرغ من كتابه هذا.

والغالب أنه كتبه على فترات ثم أملاه في صورته الأخيرة بغزنة. هذا والمعروف أن محمود قد صحب معه جملة من المعماريين الهنود إلى قصبة ملكه ساهموا في إقامة منشآته بها ـ وكذلك فعل تيمورلنك من بعده بأربعة قرون ـ ولا يستبعد أن يكون نفر من أطباء الهند وحكمائها قد صحبوه إلى غزنة كذلك. ومن المقرر أيضاً أن أعيان الهنود كانوا يقصدون بلاط الغزنويين وينخرطون في سلك حاشيتهم.

ولقد بلغ البيروني بدراسته للسنسكريتية ما لم يبلغه غيره من علماء عصره في مجال التحقيق العلمي. ذلك أن كل من كان يشتغل بعلوم اليونان مثلاً في عصره،

ومنهم ابن سينا، كانوا يعتمدون على الترجمات السريانية دون الأصول الأولى لها في الغالب.

ويتحقق لدينا تمكنه التام من لغة الهند بشواهد متعددة ترد في كتابه. فهو يقول في ص٩ «وهي تشابه العربية بتسمي الشيء الواحد فيها بعدة أسام، مقتضبة ومشتقة، وبوقوع الاسم الواحد على عدة مسميات محوجة في المقاصد إلى زيادة صفات... وهي مركبة من حروف لا يطابق بعضها حروف العربية والفارسية بل لا تكاد ألسنتنا ولهاتنا تنقاد لإخراجها على حقيقة مخرجها.... ولا أيدينا في الكتابة لحكايتها إلا بالاحتيال لضبطها بتغيير النقط والعلامات وتقييدها بإعراب إما مشهور أو معمول».

ويتكرر مثل ذلك عنده في الصفحات ١٠، ١٢، ٨٢، ٢١١. كما يلاحظ أنهم يعظمون الأسماء في لغتهم بالتأنيث كما يعظمها العرب بالتصغير.

وثمة دليل آخر على تمكنه من هذه اللغة تراه حين يورد المصطلحات السنسكريتية الكثيرة وما يقابلها بالعربية مما يستنبطه لها على قاعدة رسمها «وذاكر الأسماء والمواضعات في لغتهم ما لا بد من ذكره مرة واحدة يوجبها التعريف، ثم إن كان مشتقاً يمكن تحويله في العربية إلى معناه لم أملْ عنه إلى غيره، إلا أن يكون بالهندية أخف في الاستعمال فنستعمله بعد غاية التوثقة منه في الكتابة، أو كان مقتضباً شديد الاشتهار فبعد الإشارة إلى معناه، وإن كان له اسم عندنا مشهور فقد سهل الأمر» ص١٣.

ومن أمثلة ذلك، بسيط الريح سپرس وهو الملموس، وبسيط النار روپ وهو المبصر (ص٢١) وجاتك أي المواليد (ص٤٨)، ونشيش أي صاحب الليل، ودجيشفر صاحب البراهمة، وشيتانس أي بارد الشعاع (ص١٠٦).

وهو بعد حريص كل الحرص على التثبت اليقين في كل ما ينقل أو يقرأ فلا يتردد في طلب إيضاح ما يغمض عليه أو يتشكك في صحته، «وربما وقع في خلدي من جهة أرباب المكتب والأخبار أنهم أعرضوا عن الترتيب واقتصروا على ذكر الأسامي، وأن النساخ تجازفوا فإن المعبرين لي بالترجمة كانوا ذوي قوة على اللغة وغير معروفين بالخيانة بلا فائدة» ص١١٢.

هذا والمعروف أنه ظهر بالهند، نتيجة للفتح العربي للسند أواخر القرن الأول الهجري، طبقة من الهنود أنفسهم من أصحاب اللسانين، يجيدون السنسكريتية لغتهم والعربية التي كتبوا بها (ضحى الإسلام لأحمد أمين أول ٢٤٢ ـ ٢٤٤).

* * *

والنسخة التي كتبها أبو الريحان البيروني بنفسه من هذا الكتاب عام ٤٢٣ هـ قد ضاعت وكانت تقع في ٧٠٠ ورقة. وأقدم نسخة خطية موجودة له يرجع تاريخها إلى عام ٥٥٤ هـ/١١٥٩م أي بعد مرور ١٢٩ عاماً على تأليف البيروني له.

وقام بنشر هذا السفر العظيم المستشرق الألماني إدوارد ساخاو عام ١٨٨٧م بعد أن اطّلع على كافة النسخ الخطية الموجودة له، وبذل جهداً علمياً كبيراً في تحقيقه، كما قدم له بمقدمة طويلة قيمة.

ويقع الكتاب المطبوع في ٣١٨ صفحة من الحجم الكبير (٢٩ × ٢٣ سم). هذا عدا فهرسه في ٤٦ صفحة؛ وقد ظهرت له طبعات متعددة من بعد ذلك.

والبيروني في كتابه هذا يصطنع أسلوباً رياضياً خالصاً حين يعمد إلى التركيز الشديد في كتابته مع ميل إلى استخدام قصار الجمل تنبني الواحدة منها على سابقتها في المعنى وترتبط بها ارتباطاً وثيقاً في تسلسل يبلغ به إلى ما يريد أن يقرره.

وما يصادف القارئ عنده من عبارات قد يغلب عليها الغموض، تراها لا تلبث أن ينجلي لنا ما تحمله من المعاني حين نمضي في المطالعة والاستقراء، «ولكنه ربما يجيء في بعض الأبواب ذكر مجهول وتفسيره آت في الذي يتلوه» (ص ١٣).

وتوفيق البيروني الكبير في تحديده لمدلولات كثير من المصطلحات والعبارات السنسكريتية في أضيق حيز بأوضح لفظ عربي مبني في الغالب، إنما يقوم دليلاً واضحاً على أنه كان صاحب ثروة لغوية عربية غزيرة مكينة من الألفاظ والتعاريف على السواء.

وبمقارنة أسلوب البيروني في هذا الكتاب بما سبقه في كتبه الأخرى يتضح جلياً تطور إنشائه إلى الأفضل دواماً على مدار الزمن.

* * *

يقسم البيروني كتابه إلى ثمانين باباً أولها: «في ذكر أحوال الهند وتقريرها أمام ما نقصده من الحكاية عنهم»، وآخرها: «في ذكر أصولهم (أي الهنود) المدخلية إلى أحكام النجوم والإشارة إلى طرقهم فيها».

وهو في هذه الأبواب الثمانين يتحدث عن معتقدات الهنود وشرائعهم وأحكام الفروض والعبادات عندهم كالمواريث والصيام والقرابين والكفاءات

والحج والصدقات والأعياد والعقوبات والمباح عن المطاعم والمشارب والمحظور منها.

كما يذكر نظام الطبقات في مجتمعهم وأحكامه، ويشير إلى ما عندهم من أنواع الخطوط وطرائق الكتابة ويعرفنا بتراثهم في النحو والشعر وسائر العلوم، ويصف لنا بلادهم ومعالمها الجغرافية.

ويسوق إلينا كذلك حديثاً طويلاً عن علم الفلك عند الهنود يفصل فيه صورة الأرض عندهم وأصناف الشهور والسنين وتحليلها إلى الأيام مع ذكر مقياس الليل والنهار في حسابهم. ويشير إلى أحكام الكواكب والنجوم ومراصدها عندهم، ومقالاتهم في المد والجزر والكسوف والخسوف.

وهو لا يكتفي بالحكاية من كل باب من هذه الأبواب وإنما يقارن كذلك بين ما عند الهنود وما عند غيرهم من الأمم ويفيض في ذلك إفاضة متمكن غزير المادة آخذ بالأطراف.

فهو حين يقول بأن الهنود «يعتقدون في الأرض أنها أرضهم وفي الناس أنها جنسهم وفي الملوك أنهم رؤساؤهم وفي الدين أنه نحلتهم وفي العلم أنه ما معهم» (ص ١٠)، يأبى إلا أن يكون منصفاً في بحثه، برغم ما لحظه من تعاليهم عليه، فيقرر بأن أوائلهم لم يكونوا بهذه المثابة من الغفلة «فهذا براهمن أحد فضلائهم يقول بأن اليونانيين وهو أنجاس لما تخرجوا في العلوم وأنافوا فيها على غيرهم وجب تعظيمهم».

وعلة اعتبار الهنود من سواهم أنجاساً هي كما يراها البيروني لقتلهم البقرة وذبحها وأكلهم للحمها. ويقول بأن تقديسها كان أصلاً بوصفها حيواناً نافعاً يخدم في الأسفار وينقل الأثقال ويفيد في الفلاحة والزراعة ويمد الناس بألبانه. ثم يشير من بعد ذلك (ص ٢٧١) إلى حكيم آخر من حكماء الهند عارض هذه التفرقة «قال باسديو في طلب الخلاص: إن العاقل قد تساوى عنده البرهمي وجندال، والصديق والعدو، والأمين والخائن، والحية وابن عرس. فإن كان العقل هو الذي سوى فالجهل هو الذي فصَّل وفضل».

ويقول في ذلك، على ضوء مشاهداته، بأن الإماتة في الأصل محظورة عليهم بالإطلاق ولكن الناس يقرمون إلى اللحم وينبذون فيه وراء ظهورهم كل أمر ونهي.

ويقسم الهنادكة الخلائق إلى أجناس ثلاثة هي على ما ورد في كتاب سانك

(ص ٤٣): الروحانيون في الأعلى، والناس في الوسط، والحيوانات في الأسفل.

ولا يكتفون بذلك حتى يسلكوا أبناء جنسهم في طبقات أربع علياها البراهمة، وهم نقاوة الجنس ولذلك صاروا عندهم خيرة الإنس، والطبقة التي تتلوهم هي كشتر (الأكشترية) ورتبتهم عن رتبة البراهمة غير متباعدة جداً، ودونهم بيش (الويشية)، وهاتان الطبقتان الأخيرتان متقاربتان. وأحط هذه الطبقات هي شودر.

ويقول باسديو إن البرهمن يجب أن يكون وافر العقل بادي النظافة مقبلاً على العبادة مصروف الهمة إلى الديانة.

وأن يكون كشتر شجاعاً ذلق اللسان مهيباً في القلوب غير مبال بالشدائد. وأن يكون بيش مشتغلاً بالفلاحة واقتناء السوائم والتجارة. وأن يكون شودر مجتهداً في الخدمة والتملق متحبباً إلى كل واحد بها. وبهذا تضم هذه الطبقات رجال الدين، ورجال الحرب، والتجار وأصحاب الأراضي، والصناع والعمال.

أما من عداهم فهم المنبوذون وهم هادي ودوم وجندال وكلهم جنس واحد، ويتعاطون أدنأ الحرف. وهم يرجعون إلى اختلاط بعض أبناء الطبقات الأولى الثلاث بالشوادر، وهم بذلك منفيون منحطون (ص ٤٩، ٥٠)، لا يطاعمهم غيرهم أو يخالطهم.

ويفيض البيروني من بعد ذلك في بيان المراحل التي يمر بها البرهمن في حياته الدينية وما يمارسه من الطقوس وما يجوز له أن يشتغل به من الأعمال وما لا يليق، وينتقل من بعد ذلك إلى شرح أحوال كشتر وبيش. أما شودر فيذكر عنه بأنه للبرهمن بمثابة عبد يتصرف في أشغاله ويخدمه. وكل عمل يخص البرهمن من التسابيح وقراءة بيذ (الكتاب المقدس) وقرابين النار فهو محظور عليه، حتى أنه وبيش إن صح عليهما قراءة بيذ رفعهما البراهمة إلى الوالي فقطع لسانهما. أما ذكر الله وعمل البر والصدقة فهو غير ممنوع عنه. وكل من تعاطى ما ليس لطبقته أن يتعاطاه كالبرهمن التجارة وشودر الفلاحة فهو آثم (ص ٢٦٧ ـ ٢٧١).

وهو في حديثه عن معتقدات الهند يذكر ما يروج عندهم في ذلك من الخرافات والأوهام، ويشير إلى فرقة الشمنية عندهم وكانت على بغضاء شديدة للبراهمة، وقد انتشرت تعاليمها في خراسان وفارس والعراق وبلغت الشام، حتى ظهر زرادشت ودعا بالمجوسية فاحتلت مكانها. ويقرر بوضوح لا لبس فيه اعتقاد الهنود في وحدانية الله ويسرد علينا آراءهم في صفاته جل جلاله. ويبدو التوحيد

عندهم جلياً فيما ينقله عنهم حين يحكي عن ندوة لبعض حكمائهم سأل فيها أحد ملوكهم عن معنى من المعاني الإلهية، فيجيبه الحكيم، نقلاً عن براهمن «إن الله هو الذي لا أول له ولا آخر لم يتولد عن شيء ولم يولد شيئاً إلا ما يمكن أن يقال إنه هو ولا يمكن أن يقال إنه غيره، وهل يمكن إدراك معرفته حتى يعبد حق عبادته إلا بالاشتغال به عن الدنيا بالكلية وإدامة الفكر فيه» (ص ٣٨).

ويبسط لنا البيروني نظرية التناسخ عند الهنود بسطاً كافياً في كتابه، وينقل عنهم أن الأرواح غير مائتة ولا متغيرة وإنما تتردد في الأبدان. ويذكر لنا كذلك أن ماني حين نفي من إيران فدخل أرض الهند نقل التناسخ منهم إلى نحلته، وأن الصوفية قد تأثروا بهذه النظرية إذ يجيزون حلول الحق في الأمكنة كالسماء والعرش والكرسي ومنهم من يجيزه في كل الكائنات (ص ٢٤ ـ ٢٧).

كما يحدد التعريف بالصوفية في رأيه فيقول في ص١٦ «الصوفية وهم الحكماء، فإن سوف باليونانية الحكمة وبها سمي الفيلسوف بيلا سوبا أي محب الحكمة، ولما ذهب في الإسلام قوم إلى قريب من رأيهم سموا باسمهم، ولم يعرف اللقب بعضهم فنسبهم للتوكل إلى الصُفة وأنهم أصحابها في عصر النبي صلى الله عليه وسلم، ثم صُحف بعد ذلك فصيُر من صوف التيوس».

وينقل البيروني إلينا قدراً من عادات الهنادكة ورسومهم القديمة فيقول بأنه لا يفرق بين الزوجين إلا الموت إذ لا طالق لهم، وأن القانون في النكاح عندهم أن الأجانب أفضل من الأقارب، وما كان أبعد في النسب من الأقارب فهو أفضل. ومنهم من يرى عدة النساء بحسب الطبقات حتى يكون للبرهمن أربعاً ولكشتر ثلاثاً ولبيش اثنتين ولشودر واحدة. ويجوز لكل واحد من أهل الطبقات أن يتزوج في طبقته وفيما دونها، ولا يحل له أن يتزوج من طبقة فوق طبقته، ويكون الولد منسوباً إلى طبقة الأم (٢٧٨).

والمرأة إذا مات عنها زوجها فليس لها أن تتزوج، وتُقبل على حرق نفسها خوف الزلل ما لم يكن لها ولد يتكفل بصيانتها وحفظها.

والأصل في المواريث عندهم سقوط النساء منها ما خلا الابنة فإن لها ربع ما للابن، وجهازها من ميراثها. أما الزوجة فإن آثرت الحياة ولم تحرق نفسها كان على الوارث رزقها وكسوتها ما دامت (ص ٢٨١).

والدعاوى عندهم تسمع بالكتاب المكتوب على المدعى عليه، فإن لم يكن فالشهود بغير كتاب، ولا أقل في عددهم من أربعة فما فوقها، إلا أن تكون عدالة الشاهد مقررة عند القاضي فيجيزها ويقطع بشهادة ذلك الواحد من غير أن يترك التجسس في السر

والاستدلال بالعلامات في العلانية وقياس بعض ما يظهر له إلى بعض والاحتيال لاستنباط الحقيقة، فإن عجز المدعي عن البينة لزم المنكر اليمين (٢٧٩).

والبيروني حين يتحدث عما عند الهنود من تراث ضخم يناقش تعريفهم للعلم بأنه هو طريق الخلاص، وما يتبع ذلك من قولهم بأن الأوجه التي يحصل بها العلم للعالم هي ثلاثة: أحدها إلهام يلازمان مع الولادة والمهد، والثاني بإلهام بعد الولادة، والثالث بتعلم وبعد زمان كسائر الناس. وقولهم كذلك أن الوصول إلى الخلاص بالعلم لا يكون إلا بالنزوع عن الشر (ص ٣٦).

وهو يحصي لنا كذلك الكثير من كتبهم في الفلك والرياضة والنجوم وما عندهم من آلات دقيقة ومقاييس وموازين وما يستخدمونه من أدوات في الكتابة.

هذا كما يقارنه بين عروضهم والعروض العربي ويذكر أنواع الشعر عندهم.

ويلاحظ أن الهنود يسمون الشيء الواحد بأسماء كثيرة جداً، والمثال الشمس فإنهم سموها بألف اسم، على ما ذكر، كتسمية العرب الأسد بقريب من ذلك، وهو عنده من أعظم معايب اللغة (ص ١١٢).

ويشير في حديثه عن كتبهم أنهم يرون كتابتها نظماً في الغالب، إذ يرون أن المنثور أقبل للفساد من المنظوم فضلاً عن أن ذلك مما يسهل استظهارها (ص ٦١، ٦٦). (وبهذا يكون العرب قد قلدوا الهنود في ذلك).

ويتحدث البيروني حديثاً مستفيضاً عن ملامح الهند الجغرافية فيصف أنهارها ومخارجها وممراتها، وجبالها وما يرويه الناس من أقاصيص عنها، ويرسم حدود ممالكها وما بها من مدن، ويحدد لكل مكان يذكره موقعه الجغرافي وموضعه على خطوط الطول والعرض.

ويتوهم بعض المستشرقين خطأه في تحديد مواقع أماكن بعينها، ومن ذلك ما ذكره Elliot في الجزء الثاني من كتابه في تاريخ الهند (ص٣) حين يقول بأن البيروني يذكر تانيشر في الدوآب مما يدل على أنه لم يسافر إلى الشرق من لاهور.

ولم يفطن هذا المؤرخ إلى أن بالهند كثيراً من الأماكن التي تشترك في اسم واحد. من ذلك حيدر آباد نجدها مدينة في الدكن وأخرى في السند، ثم الله آباد وجلال آباد وتعرف بهذه الأسماء جملة مدن في جهات متفرقة بشبه القارة الهندية.

النموذج الأول

الباب الثاني «في ذكر اعتقادهم في الله سبحانه».

إنما اختلف اعتقاد الخاص والعام في كل أمة بسبب أن طباع الخاصة ينازع

المعقول ويقصد التحقيق في الأصول، وطباع العامة يقف عند المحسوس ويقنع بالفروع ولا يروم التدقيق وخاصة فيما افتنت فيه الآراء ولم يتفق عليه الأهواء.
واعتقاد الهند في الله سبحانه أنه الواحد الأزلي من غير ابتداء ولا انتهاء. المختار في فعله، القادر الحكيم الحي المحيي المدبر المبقي الفرد في ملكوته عن الأضداد والأنداد، لا يشبه شيئاً ولا يشبهه شيء.

ولنورد في ذلك شيئاً من كتبهم لئلا تكون حكايتنا كالشيء المسموع فقط. قال السائل في كتاب باتنجل: من هذا المعبود الذي يُنال التوفيق بعبادته؟ قال المجيب: هو المستغني بأزليته ووحدانيته عن فعل لمكافأة عليه براحة تؤمل أو ترتجى، أو شدة تخاف وتتقي، والبريء عن الأفكار لتعاليه في الأضداد المكروهة والأنداد المحبوبة. والعالم بذاته سرمداً إذ العلم الطارئ يكون لما لم يكن بمعلوم وليس الجهل بمتجه عليه في وقت ما أو حال.

ثم يقول السائل بعد ذلك: فهل له من الصفات غير ما ذكرت؟

ويقول المجيب: له العلو التام في القدر لا المكان فإنه يجل عن التمكن، وهو الخير المحض التام الذي يشتاقه كل موجود، وهو العلم الخالص عن دنس السهو والجهل.

قال السائل: أفتصفه بالكلام أم لا؟

قال المجيب: إذا كان عالماً فهو لا محالة متكلم.

قال السائل: فإن كان متكلماً لأجل علمه فما الفرق بينه وبين العلماء الحكماء الذين تكلموا من أجل علومهم؟ قال المجيب: الفرق بينهم هو الزمان، فإنهم تعلموا فيه وتكلموا بعد أن لم يكونوا عالمين ولا متكلمين، ونقلوا علومهم إلى غيرهم. فكلامهم وإفادتهم في زمان، وإذ ليس للأمور الإلهية بالزمان اتصال فالله سبحانه عالم متكلم في الأزل، وهو الذي كلم براهم وغيره من الأوائل على أنحاء شتى، فمنهم من ألقى إليه كتاباً، ومنهم من فتح لواسطة إليه باباً، ومنهم من أوحى إليه فنال بالفكر ما أفاض عليه.

قال السائل: فمن أين له هذا العلم؟

قال المجيب: علمه على حاله في الأزل، وإذ لم يجهل قط فذاته عالمة لم تكتسب علماً لم يكن له، كما قال في بيذ الذي أنزله على براهم: «احمدوا وامدحوا من تكلم ببيذ وكان قبل بيذ».

قال السائل: كيف تعبد من لم يلحقه الإحساس؟

قال المجيب: تسميته تثبيت إنيته فالخبر لا يكون إلا عن شيء والاسم لا يكون إلا لمسمى، وهو إن غاب عن الحواس فلم تدركه عقلته النفس وأحاطت بصفاته الفكرة، وهذه هي عبادته الخالصة، وبالمواظبة عليها ينال السعادة؛ فهذا كلامهم في هذا الكتاب المشهور.

وفي كتاب كيتا، وهو جزء من كتاب بهارث، فيما جرى بين باسديو وبين أرجن، أني أنا الكل من غير مبدأ بولادة ومنتهى بوفاة، لا أقصد بفعلي مكافأة ولا أختص بطبقة دون أخرى لصداقة أو عداوة، قد أعطيت كلاً من خلقي حاجته في فعله، فمن عرفني بهذه الصفة وتشبه في إبعاد الطمع عن العمل انحل وثاقه وسهل عتاقه وخلاصه.

وهذا كما قيل في حد الفلسفة أنها التقيل (التعقّل) بالله ما أمكن، وقال في هذا الكتاب: أكثر الناس يلجئهم الطمع في الحاجات إلى الله، وإذا حققت الأمر لديهم وجدتهم من معرفته في مكان سحيق، لأن الله ليس بظاهر لكل أحد يدركه بحواسه فلذلك جهلوه، فمنهم من لم يتجاوز فيه المحسوسات ومنهم من إذا تجاوزها وقف عند المطبوعات، ولم يعرفوا أن فوقها من لم يلد ولم يولد ولم يحط بعين، إنيته علم أحد وهو المحيط بكل شيء علماً.

ويختلف كلام الهند في معنى الفعل، فمن أضافه إليه كان من جهة السبب الأعم، لأن قوام الفاعلين إذا كان به كان هو سبب فعلهم فهو فعله بواسطتهم، ومن أضافه إلى غيره فمن جهة الوجود الأدنى.

وفي كتاب سانك قال الناسك: هل اختُلف في الفعل والفاعل أم لا؟

قال الحكيم: قد قال قوم إن النفس غير فاعلة والمادة غير حية فالله المستغني هو الذي يجمع بينهما ويفرق فهو الفاعل، والفعل واقع من جهته بتحريكهما كما يحرك الحي القادر الموات العاجز.

وقال آخرون إن اجتماعهما بالطباع فهكذا جرت العادة في كل ناش بال.

وقال آخرون الفاعل هو النفس لأن في بيذ أن كل موجود فهو من يورش.

وقال آخرون الفاعل هو الزمان فإن العالم مربوط به رباط الشاة بحبل مشدود بها حتى تكون حركتها بحسب انجذابه واسترخائه. وقال آخرون ليس الفعل سوى المكافأة على العمل المتقدم. وكل هذه الآراء منحرفة على الصواب، وإنما الحق فيه أن الفعل كله للمادة لأنها هي التي تربط وتردد في الصور وتخلى، فهي الفاعلة وسائر ما تحتها أعوان لها على إكمال الفعل، والخلو النفس عن القوى المختلفة هي غير فاعلة.

فهذا قول خواصهم في الله تعالى سبحانه ويسمونه ايشفر أي المستغني الجواد الذي يعطي ولا يأخذ، لأنهم رأوا وحدته في المحضة ووحدة ما سواه بوجه من الوجوه متكثرة، ورأوا وجوده حقيقياً لأن قوام الموجودات به، ولا يمتنع توهم ليس فيها مع أيس فيه، كما يمتنع توهم ليس فيه مع أيس فيها.

ثم إن تجاوزنا طبقة الخواص من الهند إلى عوامهم اختلفت الأقاويل عندهم، وربما سمجت كما يوجد مثله في سائر الملل، بل وفي الإسلام، من التشبيه والأجبار وتحريم النظر في شيء وأمثال ذلك. مثاله أن بعض خواصهم يسمي الله تعالى نقطة ليبرئه بها عن صفات الأجسام، ثم يطالع ذلك عاميهم فيظن أنه عظمة بالتصغير، ولا يبلغ به فهمه إلى تحقيق النقطة فيتجاوز سماجة التشبيه والتحديد بالتعظيم إلى قوله إنه بطول اثني عشر إصبعاً في عرض عشر أصابع، تعالى عن التحديد والتعديد. ومثل ما حكيناه من إحاطته بالكل حتى لا يخفى عليه خافية فيظن عاميهم أن الإحاطة تكون بالبصر والبصر بالعين والعينان أفضل من العور فيصفه بألف عين عبارة عن كمال العلم، وأمثال هذه الخرافات الشنعة عندهم موجودة وخاصة في الطبقات التي لم يسوغ لهم تعاطي العلم على ما يجيء ذكرهم في موضعه.

النموذج الثاني

من الباب السادس عشر «في ذكر معارف من خطوطهم وحسابهم وغيره وشيء مما يستبدع من رسومهم».

إن اللسان مترجم للسامع عما يريده القائل فلذلك قصر على راهن الزمان الشبيه بالآن، وأنى كان يتيسر نقل الخبر من ماضي الزمان إلى مستأنفه على الألسنة وخاصة عند تطاول الأزمنة لولا ما أنتجته قوة النطق في الإنسان من إبداع الخط الذي يسري في الأمكنة سريان الرياح ومن الأزمنة إلى الأزمنة سريان الأرواح فسبحان متقن الخلق ومصلح أمور الخلق.

وليس للهند عادة بالكتابة على الجلود كاليونانيين في القديم. فقد قال سقراط حين سئل عن تركه تصنيف الكتب: لست بناقل العلم من قلوب البشر الحية إلى جلود الضأن الميتة. وكذلك كانوا في أوائل الإسلام يكتبون على الأدم كعهد الخيبريين من اليهود وككتاب النبي ﷺ إلى كسرى، وكما كتبت مصاحف القرآن في جلود الظباء والتوراة تكتب فيها أيضاً. فقوله تعالى ﴿تجعلونه قراطيس﴾ أي طوامير، فإن القرطاس معمول بمصر من لب البردي يبري في لحمه. وعليه

صدرت كتب الخلفاء إلى قريب من زماننا إذ ليس ينقاد لحك شيء منه وتغييره بل يفسد به. والكواغذ لأهل الصين، وإنما أحدث صنعتها في سمرقند سبي منهم ثم عمل منه في بلاد شتى فكان سداداً من عوز.

فالهند أما في بلادهم الجنوبية فلهم شجر باسق كالنخل والنارجيل ذو ثمر يؤكل وأوراق في طول ذراع وعرض ثلاث أصابع مضمومة يسمونها تادي ويكتبون عليها، ويضم كتابهم منها خيط ينظمها من ثقبه في أوساطها فينفذ في جميعها. وأما في واسطة المملكة وشمالها فإنهم يأخذون من لحاء التوز شجر الذي يستعمل نوع منه في أغشية القسي ويسمونه بهوج في طول ذراع وعرض أصابع ممدودة فما دونه، ويعملون به عملاً كالتدهين والصقل يصلب به ويتلمس، ثم يكتبون عليها. وهي متفرقة يعرف نظامها بأرقام العدد المتوالي، ويكون جملة الكتاب ملفوفة في قطعة ثوب ومسدودة بين لوحتين بقدرهما، واسم هذا الكتاب پوتي، ورسائلهم وجميع أسبابهم تنفذ في التوز أيضاً.

فأما خطهم فقد قيل فيه أنه كان اندرس ونسي ولم يهتم له أحد حتى صاروا أميين، وزاد ذلك في جهلهم وتباعدهم عن العلم حتى جدد بياس بن براشر حروفهم الخمسين بالهام من الله. واسم الحرف أكشر، وذكر بعضهم أن حروفهم كانت أقل ثم تزايدت وذلك ممكن بل واجب. فقد كان آسيذس صوّر لتخليد الحكمة ستة عشر رقماً وذلك في زمان تسلط بني إسرائيل على مصر، ثم قدم بها قيمش واغنون إلى اليونانيين فزادوا فيها أربعة أحرف واستعملوها عشرين، وفي الأيام التي فيها سُم سقراط زاد سمونون فيها أربعة أخرى فتمت عند أهل أثينية حينئذ أربعة وعشرين وذلك في زمان اردشير بن دارا بن اردشير بن كورش على رأي مؤرخي أهل المغرب. وإنما كثرت حروف الهند بسبب إفراد صورة للحرف الواحد عند تناوب الإعراب إياه والتجويف والهمزة والامتداد قليلاً من مقدار الحركة، ولحروف فيها ليست في لغة مجموعة وإن تفرقت في لغات وخارجة من مخارج قلما تنقاد لإخراجها آلاتنا فإنها لم تعتده بل ربما لا تشعر أسماعنا بالفرق بين كثير من اثنين منها.

وكتابتهم من اليسار نحو اليمين كعادة اليونانيين، لا على قاعدة ترتفع منها الرؤوس وتنحط الأذناب كما في خطنا، ولكن القاعدة فوق وعلى استقامة السطر لكل واحد من الحروف، ومنها ينزل الحرف وصورته إلى أسفل، فإن علا القاعدة شيء فهو علامة نحوية تقيم إعرابه.

فأما الخط المشهور عندهم فيسمى سدماترك وربما نسب إلى كشمير،

فالكتابة في أهلها، وعليه يعمل في بارانسي، وهو وكشمير مدرستا علومهم، ثم يستعمل في مدديش أعني واسطة المملكة، وهي ما حول كنوج في جهاته، ويسمى أيضاً آرجافرت. وفي حدود ما لوا أيضاً خطر يسمى ناكر لا يفاصل ذلك إلا بالصور فقط. ويتبعه خط يسمى أردنا كري أي نصف ناكر لأنه ممزوج منهما، ويكتب به في بهاتيه وبعض بلاد السند. وبعد ذلك من الخطوط ملقاي في ملقشو في جنوب السند نحو الساحل وسيندب في بهنوا، وهي المنصورة، وكرنات في كرنات ديش التي منها الفرقة المعروفون في العساكر بكنره، وانتري في انترديش، ودروي في درور ديش ولاري في لارديش وكوري في بورب ديش، أي ناحية المشرق، وبيكشك في أودنپور هناك وهو خط البُد.

ومفتتح الكتب عندهم بأوم الذي هو كلمة التكوين كافتتاحنا باسم الله تعالى (وصورته ليست من حروفهم) وإنما هي صورة مفردة له للتبرك مع التنزيه كاسم الله عند اليهود فإنه يكتب في الكتب ثلاث ياءات عبرية، وفي التوراة يهوه بالكتابة وأذوني باللفظ وربما قيل يه فقط، ولا يكتب الاسم الملفوظ به وهو أذوني. وليسوا يجرون على حروفهم شيئاً من الحساب كما نجريه على حروفنا في ترتيب الجمل. وكما أن صور الحروف تختلف في بقاعهم كذلك أرقام الحساب وتسمى أنك. والذي نستعمله نحن مأخوذ من أحسن ما عندهم، ولا فائدة في الصور إذا ما عرف ما وراءها من المعاني. وأهل كشمير يرقمون الأوراق بأرقام هي كالنقوش أو كحروف أهل الصين لا تعرف إلا بالعادة وكثرة المزاولة، ولا تستعمل في الحساب على التراب.

القانون المسعودي

تأليف
أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ هـ

قدم له وضبطه وصححه
عبد الكريم سامي الجندي

الجزء الأول

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه نستعين

المسعود من سعد بالله عزّ وجلّ وتفرّد بتأييده إيّاه عن الأشكال والأشباه، فلا واضع لمن رفع، ولا واحد لما منع، وأنّى كان يبلغ مُلكُ الإسلام مشارقَ الأرض المعمورة ومغاربها، ويتناهى خيره إلى أباعدها بعد أقاربها لولا إظهاره تعالى: العزّة لرسوله وللمؤمنين بعد أن وجده يتيماً فآواه، وعائلاً فأغناه، حتّى شرح صدره، ورفع له ذكره، وأظهر به دينه، وأعلى كلمته وأمره، ثم خلّف بعده نوره الذي لا ينطفئ بالأفواه، ولا يبطل بتكذيب الألسن والشفاه، وأودعه أولياءه للتبصير والهداية، والاحتجاج بمكانه على ذوي الغواية، يُظاهرون به خلفاء الأمّة وينتصرون بأيده ممن نابذ واعتصم بذمته كالملك الأجلّ السيّد المعظم ناصر دين الله وظهير خليفة الله، وحافظ عباد الله، المنتقم من أعداء الله، أبي سعيد مسعود بن يمين الدولة وأمين الملّة محمود فإنّ مصداق ما تقدم فيه إذا تأمّل متأمّل منه رجوع الحقّ إلى أهله بعد أن خُفي فأظهره الله، وخُذل فنصره الله، ورُفض فأعلى له شأنه، وآتاه مُلكه وسلطانه وقد كان مقصوداً من كل جانب، مجموعاً له كل سارٍ وسارب يقولون أنّى يكون له الملك علينا ونحن أحقّ بالملك منه، فأُجيبوا من الآية بما بعده، وحقّق الله تعالى فيه وعده، بأن حباه الإرث عفواً، كما أتى سليمان إرثَ داود عليهما السلام صفواً، ولولا الاصطفاء الإلهي لما نزعت القلوب قاطبة إليه، ولما قُصرت الهمم بأسرها عليه، حتّى استعجلت نحوه الأرواح، لتتفيأ بأفيائه، وسبقت الأجساد أظلالها إلى عالي فنائه، وكان أمر الله قدراً مقدوراً، وحكمه في أمّ الكتاب مسطوراً، ولو لم يخصّني منه نعمة تعقّب الفخر، وتوجب إدمان الشكر، فإنّ المنعم وإنْ استغنى عن شكر صنائعه، وصان عن شوائب المنّ والأذى صوافي عوارفه ومنائحه، فالعقل السليم يخطر على حامليها إضاعتها ويلزمهم قضيّة نشرها دائماً وإذاعتها لقد عمّني قبلها ما عمّ كافّة الممالك من شيوع الخير والفضل، فيوض الأمن والعدل، حتى لزمتني الخدمة بخاصّها، كما لزمتني الطاعة بعامّها، فكيف وقد مكّنني في صبابة عمري من الانبساط لخدمة العلم إذ حلاّني وعناني وأسبل عليّ في ظلّه الظّليل ستر الأمنة ومطر بهواطل النّعمة وشفع ذلك بتقريب وإيناس متتابع وترحيب سارت به الركبان، وشرّف بتوقيعاته فيه

الخزائن والديوان، وهذا غاية ما يصطنع به الموالي عبيدهم فجزاه الله تعالى عن الحسنى بالحسنى وخوّله خير الآخرة وسعادة الأولى، وكافاه عن نيّة موروثة في إعلاء الدّين والحقّ وإقماع الشّرك والإفك بإطالة مدّته وحراسة عالي سدّته وإدامة ما آتاه من نصر ملك به المشارق والمغارب، وأيدٍ بلغ بمكانه الأعناق والمناكب، وهمّة بعيدة رتق بها كل فتق، وهيبة عمت أفئدة الخلق، فإنّ الله كافله حين فوّض الأمر إليه وإلى مشيئته، وهو تعالى معينه وناصره إذ تبرّأ من حوله وقوّته، ولمّا كان ـ أدام الله ملكه ـ بما أوتي من القدر في حظوظ الدّنيا مستغنياً عن الشّكر بشيء منها، رجعتُ عند عجز المُنّة عن إخراج الخدمة إلى الفعل من القوّة إلى الطّاقة التي تقتصر الأنفس بها، ولا تكلّفُ ما فوقها، وألفيتُ رتبة العلم عنده أشرف الرتب، والتقرّب إلى مجلسه العالي بأنواعه أجلّ القُرَب ـ ثم كنت متعلّقاً بطرف من أطراف العلم الرّياضي متمسّكاً به منتسباً إليه لم تعدهُ همّتي مذ كنت، فآثرت خدمة خزانته المعمورة الموسومة بالحكمة بقانون لصناعة التنجيم شرُفَ باسمه العالي وسمّته وفَضَل أمثاله بقاهر دولته إذ حلّيته بأكرم حلية هي **القانون المسعودي**: سبقا إلى الشّعار بالاسم الذي ترتعد فرائص الملوك والصّناديد من استماعه وإيثاراً له دون الألقاب والصفات ـ وإن طبِقَت الأقاليم بالهيبة، وأهلها بالرّهبة، وتسبيباً إلى ما لم يستغن عنه الأوّلون الأكرمون من بقاء الذكر في العالمين ولسانِ الصدق في الآخرين.

فالكتاب من بين الآثار المدوّنة أبقى على مرّ الأزمنة، وأثبتُ على تباذُل الأمكنة، ولم أسلُك فيه مسلكَ مَن تقدّمني من أفاضل المجتهدين في حملهم من طَالَع أعمالهم واستعمل زيجاتهم على مطايا الترديد إلى قضايا التقليد باقتصارهم على الأوضاع الزيجية وتعميتهم خير ما زاولوه من عملٍ وطيّهم عنهم كيفيّة ما أصّلوه من أصلٍ حتى احوجوا المتأخّر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل، وفي بعضها إلى تكلّف الانتقاد والتّضليل، إذ كان خُلّد فيها كل سهو بَدَر منهم لسبب انسلاخه عن الحجّة، وقلّة اهتداء مستعمليها بعدهم إلى المحجّة، وإنما فعلتُ ما هو واجب على كل إنسان أن يعمله في صناعته من تقبّل اجتهادِ من تقدّمه بالمِنّة، وتصحيحِ خَلَلٍ إن عثر عليه بلا حشمة، وخاصّة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيها تذكرةً لمن تأخر عنه بالزّمان وأتى بعده، وقرنتُ بكل عملٍ في كل باب من علله وذكر ما تولّيتُ من عمله ما يبعد به المتأمّلُ عن تقليدي فيه ويفتتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زللت عنه أو سهوت في حسابه، لأنّ البرهان من القضيّة قائم مقام الروح من

الجسد، وبجملة النوعين يحصل العلم بالاستيقان، لاقتران الحجّة به والتّبيان، كما يقوم بمجموع النفس والبدن شخص الإنسان، كاملاً للعيان، والله عز وجلّ استوفق لما عزمت عليه، واسترشده للوصول إليه، واستعصمه من الزّلل الذي لا تخلو منه جبلة البشر، وإيّاه أسأل أن يجعل دولة السّلطان المعظّم الملك الأجلّ السيّد نور الخليقة كما جعل سلطانه ظلالهم في أرضه ويحلّي مجلسه بدائم الإقبال والسّعادة، ويجعلها مترقيّة إلى الزيادة، إنه على ما يشاء قدير وبمصالح عباده خبير بصير.

و ٣ب، ج ٣أ، م ٢ب، ب ٢ب، ل ٢أ

وهذا فهرست مقالات القانون المسعودي

وأبوابه في جداول لتسهيل الوجود

أبواب المقالة الأولى

أ ـ في الإخبار عن هيأة الموجودات الكلّية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة.

ب ـ في ذكر الدّلائل على مبادئ الصّناعة باختصار.

ج ـ في اقتصاص الدوائر السّماوية وصفة ألقابها للتعريف في الاستعمال.

د ـ في تحديد الأيّام واللّيل منها والنهار.

هـ ـ في ذكر الشهر والسّنة الطبيعيتين والوضعيتين.

و ـ في ذكر سني الأمم وشهورهم مرسلة ومعلّلة.

ز ـ في أنواع الأيّام وما يحلل اليوم إليه وضعاً.

ح ـ في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى جنس آخر.

ط ـ في جماعات السنين المطلقة التي يسبّب الكثرة وغيرها.

ي ـ في الجماعات التي يسبّب كبس السنين الشمسية.

يا ـ في الجماعات التي يسبّب كبس السنين القمرية.

فذلك أحد عشر باباً

٭٭٭

أبواب المقالة الثانية

أ ـ في نقل التّواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض.

ب ـ في تمييز ما يفرض في التواريخ مختلط الأجزاء.

ج ـ في ذكر التّخاليط في التواريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة العارضة فيها.

د ـ في تواريخ أُخر غير الثلاثة مستعملة في هذه الصّناعة.

هـ ـ في سائر التواريخ المشهورة.

و ـ في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة والثلاثة منها.

ز ـ في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض .
ح ـ في استخراج صوم النصارى .
ط ـ في صوم النصارى وأعيادهم .
ي ـ في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب .
يا ـ في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيّتهم .
يب ـ فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يكن تحقُّق تحقُّق أشكاله .

فذلك اثنا عشر باباً

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة الثالثة

أ ـ في أمّهات الأوتار واستخراجها .
ب ـ في توابع أمّهات الأوتار .
ج ـ في التّمحل لاستخراج وتر التُسع .
د ـ في التمحل لاستخراج وتر الجزء من ثلاثمائة وستين .
هـ ـ في النسبة التي بين القطر وبين الدّور .
و ـ في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه .
ز ـ في التجييب والتقويس .
ح ـ في أظلال الأشخاص في الضّياء وتعريف أنواع الظلّ واستعماله .
ط ـ في الشكل القِطاع الكريّ والنسب الواقعة بين جيوبه .

فذلك تسعة أبواب

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة الرابعة

أ ـ في مقدار زاوية تقاطع معدّل النهار مع منطقة البروج وهي الميل الأعظم .
ب ـ في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه .
ج ـ في مطالع خطّ الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالجدول والحساب .
د ـ في استخراج بعد الكوكب ذي العرض عن معدّل النهار .
هـ ـ في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض على خط وسط السماء .
و ـ في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدل النهار ودرجة ممرّه إذا عرفا بالرصد .

ز ـ في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة والغاربة على فلك نصف النهار.

ح ـ في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار.

ط ـ في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص في فلك نصف نهارها وفي فلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض.

ي ـ في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار.

يا ـ في معرفة ظلّ نصف النهار.

يب ـ في معرفة سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها.

يج ـ في معرفة السّمت من قبل الارتفاع.

يد ـ في معرفة الارتفاع من قبل السّمت.

يه ـ في معرفة خط نصف النهار بعدّة طرق وتصحيحه.

يو ـ في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متواليين مع سمتيهما.

يز ـ في تعديل النهار وقوس النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه.

يح ـ في مطالع البروج ومغاربها في البلاد.

يط ـ في درجتي طلوع الكوكب وغروبه.

ك ـ في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك.

كا ـ في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس وعكسه.

كب ـ في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثّابتة.

كج ـ في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع.

كد ـ في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرؤية إذا عدمت مطالع البلد.

كه ـ في تحويل الوقت والطالع من أفق إلى آخر.

كو ـ في تصوّر قبّة الأرض واستخراج طالعها.

فذلك ستة وعشرون باباً

❁❁❁

أبواب المقالة الخامسة

أ ـ في تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات.

ب ـ في تصحيح أطوال البلدان بما بينها من المسافات.

ج ـ في استخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض.

د ـ في معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بينه وبين آخرين معلومي الطول والعرض.

هـ ـ في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض .
و ـ في طريق صناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها .
ز ـ في معرفة دور الأرض بالأجزاء الاصطلاحية .
ح ـ في ذكر خواصّ المدارات الموازية لخطّ الاستواء .
ط ـ في صفة المعمورة بإجمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً .
ي ـ في إثبات أطوال البلدان وعروضها في جداول .
يا ـ في مسائل المطارحة للتدريب .

فذلك أحد عشر باباً

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة السادسة

أ ـ في تحويل التاريخ من بلد إلى آخر .
ب ـ في تصحيح طول غزنة والإسكندرية .
ج ـ في كيفية الوقوف على أوقات الاعتدال والانقلاب وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج .
د ـ في الحاجة إلى الأفلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورها في كرة الشمس .
هـ ـ في تصور الحركة في الأفلاك التي يظن فيها أنها متقاطعة .
و ـ في حركة الشمس الوسطى والطريق الذي استخرجها به بطليموس .
ز ـ في أن أوج الشمس متحرك .
ح ـ في مقدار حركة الأوج .
ط ـ في تصحيح وسط الشمس واستخراج أصله .
ي ـ في تقطيع التعديل وتقويم الشمس .
يا ـ في تعديل الزمان ونقل الأيام المختلفة إلى الوسطى .

فذلك أحد عشر باباً

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة السابعة

أ ـ في ذكر حركات القمر وحكاية الآراء في مسيره المستوى والمختلف .
ب ـ في تقريب أمر حركتي القمر بإلحاق ما لحق الشمس به .
ج ـ في تصحيح حركتي القمر .

د ـ في حركة القمر في العرض، فصلان:
أ ـ في ذكر هذه الحركة وتصحيحها.
ب ـ في موضع الرأس وتصحيح مسيره.
هـ ـ في عرض القمر.
و ـ في مأخذ العودات المتقدّمة.
ز ـ في اختلاف القمر، فصلان:
أ ـ في السبب الموجب للقمر فلك أوجه ومعرفة ما بين مركزه ومركز العالم.
ب ـ في انحراف قُطر فلك التدوير ونقطة محاذاته.
ح ـ في أحوال تعديل القمر، فصلان:
أ ـ في الإبانة عما في كل جدول منها.
ب ـ في عمل تقويم القمر بجداولنا.
ط ـ في كيفيّة تصوّر الحركات المذكورة في أفلاك القمر التي في كرته.
ي ـ في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه المحسوب والمرئي.
يا ـ في اختلاف منظر الشمس، فصلان:
أ ـ في معرفة قطري النيّرين وظلّ الأرض.
ب ـ في معرفة بُعد الشمس عن الأرض.

فذلك أحد عشر باباً

❁❁❁

أبواب المقالة الثامنة

أ ـ في بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع.
ب ـ في اجتماع النيرين واستقبالهما وسائر الأوضاع الحاصلة من بعد ما بينهما.
ج ـ في صفة الكسوفين وتصوّرهما والفرق بينهما وبين أشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعده.
د ـ في ظلّ القمر وتحديد أوضاعه.
هـ ـ في الحدود التي يمتنع الكسوف فيما عداها.
و ـ في استخراج قطري النيرين في المنظر وقطر الظل.
ز ـ في حساب كسوف القمر، وهو ثلاثة فصول:
أ ـ في مقدار المنكسف وتكسيره.
ب ـ في اختلاف ألوانه.

فذلك سبعة عشر باباً

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة التاسعة

أ ـ في ذكر تفاضلها بالعظم.
ب ـ في السحابيّات.
ج ـ في حركة الكواكب الثابتة، وهو ثلاثة فصول:
أ ـ في أن حركة جميعها على قطبي فلك البروج.
ب ـ في حال الكوكب الكائن على قطب إحدى الحركتين.
ج ـ في تحديد حركة الكواكب الثابتة.
د ـ في تقسيم الكواكب الثابتة بحسب سكّان بقاع الأرض، فصلان:
أ ـ في أحوالها وألقابها في عروض البلدان.
ب ـ فيما يتغيّر من هذه الأحوال على طول الأزمنة وتحديد ما يمكن فيه قبول التغيّر وما لا يمكن فيه.
هـ ـ في حصر الكواكب الثابتة، وهو فصلان:
أ ـ في الصور التي تحويها.
ب ـ في إثبات مواضع الكواكب الثابتة في الجدول.
و ـ في أوضاعها من الشمس وأحوالها.
ز ـ في طلوع الكواكب الثابتة ومغيبها.
ح ـ في كواكب منازل القمر عند العرب والهند.
ط ـ في الأنواء والبوارح على مذهب العرب.

فذلك تسعة أبواب

❁ ❁ ❁

أبواب المقالة العاشرة

أ ـ في اقتصاص أحوال الكواكب الخمسة وحركاتها وألقاب أفلاكها.
ب ـ في الطريق الذي وقف منه بطليموس في الكوكبين السفليين على أحوال أوجيهما وفلكي تدويرهما والحركات فيهما وهو ثلاثة فصول:
أ ـ في الأوج وانتقاله.
ب ـ في مقدار خروج مركز الحركة عن مركز العالم.
ج ـ في معرفة نصف قطر فلك التدوير وتصحيح الخاصّة فيه.
ج ـ في الطريق الذي وصل به بطليموس في الكواكب العلوية. إلى مثل ما وصل إليه في السفليين، فصلان:
أ ـ في الوجه الذي تطرق منه إلى هذه المطالب.
ب ـ في تحصيل سعة فلك التدوير.

د ـ في المواضع في الجداول وتقويمها.
هـ ـ في تحير الكواكب الخمسة، فصلان:
أ ـ في كيفية استخراج الرجوع العارض لها واستخراج المقامات.
ب ـ في معرفة الإقامة والرجوع والاستقامة.
و ـ في أبعاد الكواكب وأجرامها، فصلان:
أ ـ في أبعادها عن الأرض نحو العلو.
ب ـ في أقطارها في المنظر وتكسير أجرامها.
ز ـ في تصوّر الهيأة التي عليها تستقيم حركات الكواكب في أكرها.
ح ـ في اقتصاص الحركات التي بها تميل الكواكب إلى الشمال والجنوب.
ط ـ في حكاية طريق بطليموس في أفراد صنفي العرض.
ي ـ في جداول عروض الكواكب واستعمالها.
يا ـ في ظهور الكواكب واستخفائها، فصلان:
أ ـ في غاية أبعاد الكوكبين السفليين عن الشمس.
ب ـ في أول تشريق الكواكب وتغريبها
يب ـ في اقترانات الكواكب وستر بعضها بعضاً.
يج ـ في ستر القمر الكواكب.

فذلك ثلاثة عشر باباً

❁❁❁

أبواب المقالة الحادية عشر

أ ـ في طريق تسوية البيوت، فصلان:
أ ـ في الطريق المشهور فيها.
ب ـ في الطريق الذي آثرته.
ب ـ في اتفاقات المواضع، وهو ثلاثة فصول:
أ ـ في تناظر الكواكب والبروج.
ب ـ في سائر الاتفاقات بينها.
ج ـ في اتصالات الكواكب طولاً وعرضاً.
ج ـ في استخراج البعد عن الأوتاد.
د ـ في مطرح شعاعات الكواكب، وهو ثلاثة فصول:
أ ـ في العمل المنسوب إلى بطليموس.
ب ـ في طريق المتنبهين.

ج ـ في الطريق الذي آثرته .
هـ ـ في تسيير الكواكب والإدلاء بعضها إلى بعض وهو خمسة فصول :
أ ـ في الطريق المشهور في ذلك .
ب ـ في مزج الدُرج والمطالع واستعمالهما .
ج ـ في الطريق الذي آثرته .
د ـ في معرفة مبالغ التسييرات .
هـ ـ في تقسيط القوى بحسب المواضع .
و ـ في معرفة بلوغ الكواكب موضعاً مفروضاً .
ز ـ في تحاويل سني العالم والمواليد وشهورها .
ح ـ في انتهاءات المواليد وإداراتها بالسنين وما دونها .
ط ـ في معرفة نطاقات فلكي الأوج والتدوير .
ي ـ في صعود الكواكب وهبوطها ، وهو فصلان :
أ ـ في الممرّات .
ب ـ في الاستعلاء .
يا ـ في ذكر قرانات الكواكب العلوية .
يب ـ في الألوف ونُوَب الأزمنة .

فذلك اثنا عشر باباً

❁ ❁ ❁

و١ ب ، ب ٣٢ ب ، ل ٦ الف ، ج ٩ الف ، م ٥ الف



في الإخبار عن هيأة الموجودات الكلية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة

العالم بكليته جرم مستدير الشكل متناه في حواشيه بعضه ساكن في جوفه، وإذا نقل جزء من نوع ساكن إلى مكان نوع آخر منه تحرك على استقامة نحو حيّزه حركة عرضية، وما حول هذه الساكنات في أطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حقيقة السفل ومركز الأرض ـ وجملة هذا الجرم الموجود يسمى عالماً بالإطلاق وربما فصّل فسمي المتحرك منه على استدارة عالماً أعلى، والمتحرك على استقامة عالماً أسفل، وربما جعلت العوالم ثلاثة بالوضع ـ وبسبب اتصال هذه الألقاب في بعض الأحوال بالمذاهب والاعتقادات، نريد أن نقتصر من جملة المتحرك باستدارة على اسم الأثير فهو مشتهر بين الأوائل، وقلّ ما نحتاج ههنا إلى ذكر المتحرك باستقامة، فإن اضطررنا إليه ذكرنا جملته بالعناصر الأربعة أعني الأرض والماء والهواء والنار، والذي احتجنا إليه من أحد هذه الأنواع المنضودة بعضها فوق بعض حول وسط العالم إلى تقعير الأثير الذي هو نهايته الأدنى إلينا يتحرك ثقيلها إلى المركز وخفيفها عن المركز، والناس في الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة وعليها أيضاً نزول الأثقال إلى السفل يرون السماء فوقهم كقبّة لازوردية لا يحسّون منها أينما كانوا إلا ما يقارب نصف الكرة بالقدر، وهم مختلفو الحالات في وجود النهار والليل ومقدار ولوج أحدهما في الآخر بالتكافؤ في المدارات المتساوية الميل المختلفة الجهة وفي أبعاد مرور الشمس والقمر والكواكب عن سمت رؤوسهم مقداراً وجهة حتى تختلف لها ارتفاعات انصاف النهار وإظلاله وارتفاع القطب وانحطاطه واتّساع ما بين المشارق الصيفيّة والشتويّة ومغاربها وتضايقها، وذلك بحسب الإمعان في جهتي الشمال والجنوب المسمى عرضاً، ومنه ومن المسير نحو المشرق والمغرب المسمى طولاً يختلف الطلوع والغروب بالزمان على حسب ما يوجبه الانفراد والازدواج في الطول والعرض ـ ثم إن الأثير منقسم لكواكبه السبعة إلى أكر سبع طباق متماسّة يحيط عاليها بسافلها، فيختصّ كل كوكب بواحدة منها فيما إليه من حركاته في

الطول إلى التوالي وإلى خلاف التوالي، وفي العرض إلى الشمال والجنوب وفي السمك بالصعود والهبوط، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة مركوزة وحركتها وحركة الأكر التي تحتها نحو المشرق موجودة، وبها تحصل أزمنة أدوارها وتسمى حركة شرقيّة وثانية لأن الغربيّة التي بها يحسّ النهار والليل المطلقان بالشمس، والمضافان إلى غيرها من الأجرام والنقط تسمى أولى ولا تأثير لهذه الأولى في الأثير إلاّ بالإضافة إلى الأرض وسكّانها كما لا تأثير لحركة الماء في المحمول عليه بالسواء إلاّ بالقياس إلى شيء غير متحرك معه كحركته أو إلى المحاذاة في الشطوط وأولى الأكر من جهة السفل هي التي للقمر ـ والقمر شخص كُريُّ الشكل مستحصف الجِرم يُرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار وأبعاضه المقابلة للمنير ويستر كل ما مرّ عليه من شمس أو كوكب عن أبصارنا ستر كثيف لا كما تخفي الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفي طرفي الليل، وكرة عطارد فوق كرة القمر، ثم كرة الزهرة فوقها، ولكل واحد من عطارد والزهرة عن الشمس بُعد معلوم لا يتعدّاه ولكنه يرجع من عنده أو يستقيم فيعود إليها، ثم الشمس فوقهما شمسه للكواكب واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك، لأن أحوال جميع ما سواها وحركاتها منوطة بالشمس مقدّرة بحركاتها ولسفول الثلاثة عن موضعها سمّيت سفلية، والتثنية فيه واقعة على الزهرة وعطارد دون القمر، ثم الثلاثة الكواكب العلوية أكرها فوق كرة الشمس أقربها المريخ وأبعدها زحل وفيما بينهما المشتري وهي وإن شاركت السفليين في التحيّر بالرجوع فإنها باينتهما في استيفاء جميع الأبعاد الكُرّية عن الشمس وشاركت القمر في ذلك، وكل منها متحرك لشأن وجادّ لمستقر دائبٌ على ما طبع عليه، فلم يُخلق عبثاً بل بحكمة ظاهرة وقدرة باهرة للعالم ناظمة وللخلق على المصالح حاملة.

وهذه جمل قدّمتها للتوطئة ولتقرير ما يجيء في خلال الكلام من التسمية وسيجيء من تفاصيلها فيما بعد قدر الحاجة إليه إن شاء الله.

في ذكر الدلائل
على مبادئ الصناعة باختصار وإيجاز

الآراء في المقاصد مختلفة والأقاويل بحسبها كثيرة وليس هذا موضع اتساع في مناقضة الشُبَه وتجريد الحق من وضر الشكوك، ومبادئ هذه الصناعة وإن كانت ضرورية لاستنادها إلى البراهين المساحيّة فإنها لم تترتّب في الكتب المشهورة بحيث تستحكم الثقة بها فيمكن الإشارة إليها والإحالة عليها وحتى في كتاب المجسطي الذي هو دستور الصناعة وصاحبه إمام أهلها خاصّة فإن اسمه باليونانية **سونطاكسيس** ومعناه الترتيب وإذا كان قصدنا فيما نحوناه أن نبني عن كيفيّات أعمالنا في هذا الكتاب وأن نبرهنها فليس بحسن أن نعرض عن ترتيب المبادئ على نظامها الأصدق، فلنخبر أولاً بأن المقالة الأولى من كتاب المجسطي اشتملت في أبوابها على ستة مباحث منها:

أولها: في أن السماء كُرية الشكل والحركة.

والثاني: في أن الأرض كرية الشكل حسًا.

والثالث: في أن موضع الأرض من الكل هو وسط السماء.

والرابع: في أن قدرها عند السماء غير محسوس به.

والخامس: في أنه ليس للأرض حركة مكانيّة ولا حركة انتقال.

والسادس: في أن الحركات الأولى في السماء صنفان.

وهذه أصول مهما صحّت عند المستدل صحّ البناء عليها فيما بعد.

الأصل الأول

فنقول في أولها إنا نجد الشمس والقمر والكواكب حساً تبدو من مشارق الأفق فتطلع من وجه الأرض جزءاً بعد جزء حتى تستكمل طلوع أجرامها، ثم تأخذ في الارتفاع والتعالي على تقويس مشاهد إلى أن تنتهي من السموّ إلى غاية ما لها في خط واحد مار على سمت الرأس متوسط بين مشارقها ومغاربها، فسمي خط نصف النهار فإذا جازته أخذت نحو المغارب منحدرة من غاية ارتفاعها عائدة

بالتراجع على ما تقدم من الحال حتى توافي أفق المغرب فتغيب أجرامها فيه جزءاً بعد جزء إلى أن تستخفي عن وجه الأرض ثم تعود بالغد إلى مشارقها الأمسيّة فمن لم يقتصر في مثل هذه المعالم الشريفة على ملاعب الصبيان السخيفة ويستنكف عن العناد والمكابرة ينفي عن هذه الحركات الاستقامة بحسب النظر في الحال المقتنص من الحسّ لأمرين: **أحدهما**: إن العود فيها إلى المبدأ ممتنع أصلاً فيما استقام منها إلاّ بالرجوع فقط وواجب بالضرورة فيما استدار.

والثاني: إن الاستقامة توجب اختلاف الاعظام لاختلاف الأبعاد بين البصر والمبصر حتى يكون على أعظم ما يكون مقاديرها في المنظر في أقرب المواضع منها إلينا ويحصل لها قبله التزايد من أصغر مقاديرها في المنظر والتناقص بعده إلى ذلك المقدار ويكون التفاني وراءهما في الشرق والغرب، ولأن الأشخاص العلوية مختلفة المقادير فواجب فيها أن تختلف مواضع تفانيها التي هي باستقامة الحركة مواضع الطلوع والغروب وذلك خلاف الوجود من طلوع أجرام جميعها من وراء ساتر واحد غير مرتفع ومدارها على حال واحد وفي ذلك كفاية في نفي الاستقامة عن هذه الحركة، وكون الساتر غير مرتفع عن وجه الأرض كاف أيضاً وهم من عسى رأى الطلوع والغروب من جبل كالمنابية، وبراهمة الهند لأنه غير مدرك بالحس وإذا غاب عنه كان موجبه وأثره أولى بالغيبة عنه. وهذا هو الدليل الذي اعتمده بطليموس في استدارة الحركة السمائية وإذ ليس للأبدية الظهور من الكواكب طلوع وغروب فإنه استدار بدوائرها الموازية المرتسمة بهذه الحركة على استدارتها أيضاً وإن النقطة التي تتوسطها هي قطب السماء ولسنا نتعرّض لذكر الآراء الركيكة التي ذكرها في اتّقاد الكواكب عند مسامتتها بعض مواضع الأرض وانطفائها عند بعضها فإن أمثالها أكثر مما عرف من أهل زمانه ولم لا يكثر وليس ينحصر في سلك واحد غير الحق.

وأما ما انحرف عنه فمتشعب إلى ما لا نهاية، ثم استدلّ بطليموس على كريّة شكل السماء بقياسات طبيعيّة ومن الطرق الأولى مأخوذة ولكل صناعة منهج وقانون لا يستحكم عليه ما هو خارج عنها، ولذلك كان ما أورده مما هو خارج عن هذه الصناعة إقناعياً غير ضروري وما وجدنا إلى الصناعة سلّما ثابتاً على مناهجه لم ينحرف عنه إلى ما هو خارج من طرقه ومدارجه فمما ذكر وجود السلاسة في حركة الكرة أكثر وهي لعمري كذلك في كل متحرك على محوره والكرة مع سائر الأشكال المجسمة في ذلك شرع واحد لأن هذه الحالة تلزم من جهة المحور دون الشكل، ومنها فضل الكرة على سائر الأشكال المضلعة في

العظم والسعة ثم إحاطة السماء بما في ضمنها فهي لذلك كرة وهذا مطّرد في الأشكال التي تساوي محيطاتها محيطات الكرة بالمساحة وليس بمانع عن إحاطة شكل مستقيم السطوح بالكرة، إذا فضلت مساحة إحاطته وتكون حركتهما معاً على محور واحد، ومنها تشابه الأجزاء ومهما عني به حال من الأحوال الطبيعية ساوت الكرة فيها المجسّم المستقيم السطوح إذا تقاسمت جميعها الكيفية الموجبة للتشابه بالسواء وسرت في كل واحد منهما على صورة واحدة، وإن عني به حال وضعي كالطرف من الوسط لم يوجب ذلك الاستدلال سوى أن الأثير كرة لأنه كرة وذلك غير مفيد ومنها إيجاب الشكل الكريّ للأشياء الدائمة لوجود الأشكال المختلفة للأشياء الدائرة وذلك قريب من الإقناع لتناول الدثور ما تحت الكون والفساد من جهة حروفها وأركانها التي تختلف فيها قوة التماسك، ولكن استدلال بطليموس على نفي التسطيح والبساطة والصور الطبقية عن تلك الأجرام بثبات صورها في جميع النواحي من السماء غير صحيح فإن القطعة المستديرة من تقعير الكرة لن يراها من في جوفها على المركز كان أو على غيره إلاّ مستديرة غير متغيّرة عن صورتها باختلاف النواحي إلاّ أن تكون الحركة على استقامة وتلك القطعة لا على كرة وقد قدّم نفي الاستقامة عن حركة السماء، ومنها الاستدلال بالتحليل في اطّراد الآلات والمقاييس عن النتيجة الصحيحة.

وقد ابتنيت على قضيّة الاستدارة وذلك صادق في الحركة بين المشرق والمغرب، فأما الاستدارة في العرض بين الشمال والجنوب فلا تتصل بقواعد أمر الآلات وهي تنتج الصواب بحسب ما يفرض للسماء من شكل فيما سوى الطول ونحن نرى أن شكل السماء لا يتضح أمره بهذه الدلائل وحدها ولذلك نقول إنه قد استبان من حركة الكواكب أنها على استدارات متوازية يتساوى زمان الدور في جميعها وتتشابه أبعاضها في أبعاضه ولو كانت هذه المدارات كلها على سطح مستقيم مركزها فيه قطب السماء لم يخلُ ذلك السطح من أوضاع أربعة بالقياس إلى انتصاب القامة.

أ ـ فإما أن يكون الانتصاب عموداً عليه حتى يقوم مقام السقف ولو كان كذلك لما كان فيه طلوع أو غروب حاصلاً أصلاً ولكان حال الكواكب في خلاف جهة سمت الرأس عن القطب كمثل ما تقدم من التصاغر والتفاني والخفاء عن البصر لا الغروب بالجرم.

ب ـ وإما أن يكون الانتصاب موازياً له فيقوم مقام الحائط من جانب القطب ولو كان كذلك لما جاوز كوكب سمت الرأس نحو الجنوب أبداً ولكان الأبدي

الظهور منها في تسافله عن القطب أعظم في المنظر منه في تعاليه.

ج ـ وإما أن يكون مائلاً فيما بين والوضعيين المتقدمين فإن كان ميله سواء في جهتي الشرق والغرب لزم في الكواكب الجنوبية عن سمت الرأس التصاغر والخفاء بحسب التباعد حتى يحصل فيها التفاني أيضاً وإن كان ميله إلى إحدى جهتي الشرق والغرب أكثر لم يتساو بعد المطلع والمغرب في الأفق عن خط نصف النهار وفي المدار أيضاً والوجود بمعزل عن موجبات هذه الأوضاع، وإذا امتنع أن تكون مدارات الكواكب على سطح مستقيم وجب أن تكون على سطح مجسم غير مستقيم، وإذ حركته دورية فلا محالة أنها على محور والوجود بالفعل يوجب التناهي ونهايتا المحور هما قطبا ذي المحور فالسماء إذاً ذات قطبين قد انحطّ أحدهما في الجنوب بقدر ارتفاع الآخر في الشمال وهذا الشكل يمكن أن يكون كُريًا كما يمكن أن يكون بيضياً أو عدسيّاً أو اسطوانياً أو مخروطياً أو مضلّعاً فليس استدلال بطليموس بثبات أقدار الكواكب في جميع نواحي السماء وجهاتها على حال واحدة بناف للتضليع عن الشكل إنما هو نافية عن نفس الحركة والرسوم التي ترسمها الأجرام بها.

فأما نفي الأشكال المختلفة عن السماء ما خلا الكريّة فنحن غير متمكّنين منه إلاّ فيما بين الثاني من المباحث الستّة وبين الثالث ولذلك نؤخره إلى موضعه.

الأصل الثاني

فأما الأصل الثاني في إثبات الكريّة للأرض فليعلم أن للأرض امتداداً في الطول بين المشرق والمغرب وامتداداً في العرض بين الشمال والجنوب، وقد اعتمد بطليموس في تعرف طولها اختلاف أزمان الكسوفات والقمرية منها خاصّة وهو الوجه فيه إلاّ أنّا نرى أنه لا يتروج في المبادئ ما لم يقدم أمامه مقدمتان حتى يصير بهما الأمر ضرورياً، واحدهما أمر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه وسبب إيثار القمري منه، فنقول فيه إن النور في جرم القمر لو كان ذاتياً غير مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه وبقي في بعض من غير عارض يعرض، ومن تأمّله وجده دائماً منه في الجانب الذي يلي الشمس، وإنه في ليالي الشهر يكون بقدر البُعد عن الشمس، وأن القمر إذا اجتاز على شيء من الكواكب المتحيّرة أو الثابتة أو السحابيّة المجريّة ستره عن أبصارنا وكسفه مقداراً من الزمان يحوم أكثره حول ساعة ثم كشفه ويكون لحوقه به من جانب المغرب حتى يُظنّ بالمستنر أنه دخل جوف القمر من شرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه، ولأن المهلّ بجليل

الأمر دون دقيقه يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البُدور والامتلاء إما بالعشيات فيكون أول ظهور القمر في غرة الشهر، وإما بالغدوات فيكون آخر ظهوره في سلخ الشهر، وظاهر أن القمر لم ينتقل من أحد جانبي الشمس إلى الآخر إلا بعد الاجتياز عليها وكسوف الشمس إذا اتفق فبالقرب من منتصف ما بين حدي رؤيتي القمر في المشرق والمغرب أعني مدّة السرار وليس هناك ساتر غير القمر وهو الذي يسترها عنا ويكسفها وخاصّة إذا لم تنفصل الشمس عن الكواكب التي يستره أيضاً إلاّ بعظم الجرم، فإما في لحوق القمر من جهة المغرب وبدء كسوفها منه وانفصاله عنها من جانب المشرق وتمام الانجلاء منه وزمان المكث فإنهما فيهما متشابهان وترى استدارة حرف القمر عياناً على وجهها وكسوف الشمس إذا بالقمر إذا توسط بينها وبين البصر ويكون الجانب الذي يلي الشمس منه مضيئاً والذي يلينا بحالة غير مستنير ولا يزال ما يواجهها منه كذلك وعلى مقداره لكنه مختلف الوضع من جرمه بحسب البعد بين النيرين فإنه يتسافل دائماً إلى الجانب الذي يلينا من وقت الإهلال إلى وقت البدور في الاستقبال، ومقدار المضيء نصف بسيط كرته بالتقريب لأنه في التحقيق يرجح على النصف من جهة فضل عظم الشمس على عظم القمر لعلوّها عليه مع تفانيهما في المنظر وأيضاً فلم نشعر بمكث الكسوف الذي يستغرق كل جرم الشمس، فالنيّران لذلك حينئذٍ بزاوية واحدة وكل شيئين كذلك فإن أقربهما لا محالة يكون أصغرهما ونحن نرى من القمر نصفه أيضاً بالتقريب وإن نقص عنه قليلاً في التحقيق لكون القمر قاعدة لمخروط الإبصار، لكن المرئي منه غير متغير بالمقدار والوضع معاً فأما عند اجتماع النيرين في المحاق فيكون النصف المستنير نحو العلوّ والنصف المرئي نحو السفل متباينين، وأما عند تقابلهما في الامتلاء فيكون كلي النصفين نحو السفل متحدين وفيما بين هذين الوقتين مختلفين يشترك منهما طائفة تحيط بها نصفاً دائرتين وهو النور في جرمه.

وأما كسوف القمر فإنه يعرض له عند توسط الأرض بينه وبين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لأن امتداد ظلّ الأرض في خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضروري والمستنير مهما حصل في الظل زال عنه الضياء ومتى تنحّى القمر عن الظلّ أو الشمس باختلاف طرائقه بطل الكسوفات فقد حصل ما قلنا إن كسوف القمر حال عارض له في ذاته ومثل ذلك لا يختلف في مقداره وأوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته وأن كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها والساتر إذا اقترب من الأبصار واختلفت أمكنة الناظرين إليه خالف بين

إدراكاتهم له في مقدار ما يستر وربما ستر عن بعض ولم يستر عن بعض، وإذا كان مع ذلك متحركاً اختلف عندهم وقت الستر أيضاً وهذه حال القمر من الشمس وكسوفها في البلاد ولذلك لم نعتمد في الاعتبار غير الكسوفات القمرية دون الشمسية.

والمقدمة الثانية: أنا متى وجدنا على وجه الأرض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد أو يمرّ على سمت الرأس في جميعها كوكب بعينه أو يوافي منها فلك نصف النهار على بعد واحد فيها من القمة وجهة واحدة عنها أو كان بعد مشرقه فيها عن خط نصف النهار واحداً فإنا نعلم ضرورة أنها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولي وتحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية.

ثم إذا تقرّرت هاتان المقدمتان عُدنا حينئذٍ إلى استدلال بطليموس على الاستدارة في الطول وقلنا إن الخط فيه لا يخلو من أن يكون مستقيماً أو منحنياً، والمنحني إما مقعّراً وإمّا محدّباً، فأما الاستقامة فإنها توجب بجميع من عليه لكون الطلوع عليهم والغروب عنهم في آن واحد من الزمان، والتقعير يوجب اختلافهما وسبق الغربي منهم إلى الرؤية قبل الشرقي، ثم التحديب يوجبهما مختلفين على عكس حال التقعير من سبق الشرقي إلى الرؤية قبل الغربي، فهذه موجبات الصور الثلاث ونحن إذا تفقّدنا الكسوف القمري الواحد بعينه وقد رصد وقته في بلاد هي على خط واحد من خطوط الطول من غير التفات فيه إلى غور أو نجد وجدناه مختلف الوقت من الليل عندهم لكن وقت الكسوف فيها واحد فالاختلاف الذي فيها إذاً من جهة اختلاف أول الليل لأن الشمس غربت عن الشرقي قبل غروبها عن الغربي فصار الماضي من الليل عند شرقيّهم أكثر منه عند غربيّهم، وعلم من هذا أن الأرض مستديرة في طولها وليس ذلك بكاف في أمرها فإنه يمكن أن يكون مع ذلك مستقيمة في العرض كالحال في الاسطوانة والمخروط أو مقعرة على صورة السرج والإكاف، ونحن نذكر قبل استدلال بطليموس عليه أن السماء ليست هذه التي نراها ساكن كل بقعة فقط. أما في الطول فقد أوجبت العودة في الحركة اتصال السماء على استدارة بقياس المنجمين فهي إذاً في هذه الجهة أكثر مما يرى وأما في العرض فلا يخفى من زيادة القطب ارتفاعاً وانخفاضاً بل يضطرّ إلى القول بأنه ظهر منها ما كان خفيًا وخفي ما كان ظاهراً، ويتحقق ذلك ببنات نعش وطلوعها وغروبها في البلاد الجنوبية وتأبّد ظهورها في الشمالية وبكوكب سهيل الطالع الغارب في البلاد الجنوبية وتأبّد خفيّها في الشمالية.

وأما في الجهات التي بين الطول والعرض فيعرف من النهار الأطول في تلك

البلاد المذكورة، ولنمثل ببلد بلغار الموغل في الشمال وبمدينة عدن الجنوبية عنه إذ لا تزال مكة تجمع بين أهليهما في الحجّ نفراً فيتحوّل بخبرهم السماع من الثقة إلى ما يشاكل العيان وهذا النهار بحدود عدن لا يفضل على الاثنتي عشرة ساعة شيئاً كثيراً وفي حدود بلغار لا يقصر عن السبع عشرة ساعة إلاّ يسيراً، فبين طلوع الشمس أو غروبها فيهما ساعتان، فعند طلوعها على عدن يكون قد ارتفعت ببلغار بقدر حصة الساعتين فالظاهر ببلغار من السماء في جهة المشرق الصيفيّ ومغربه ذلك المقدار الذي ليس بظاهر لعدن، وتستدير تلك القطعة في أسفل القطب وكذلك الظاهر لعدن من جهة المشرق الشتويّ ومغربه مثل ذلك المقدار وهو خفّي عن بلغار، وإذا كان الأمر على هذا قلنا حينئذٍ إن خط العرض في الأرض لا يخلو من أحد الأوضاع المتقدمة أعني المستقيم والمنحني بالتقعير أو التحديب، فأما الاستقامة فموجبها ثبات القطب في ارتفاعه على حاله بالمسير على ذلك الخط نحو الشمال أو الجنوب وبقاء أعظم الدوائر الأبدية الظهور المماسّة للأرض على مقدارها، والكواكب التي في ضمنها على عددها لكن الوجود ينافيه وينفيه فليست الأرض في هذا الامتداد بمستقيمة وأما التقعير فموجبه أنّ ما حصل لساكن شفيره الجنوبي من حال القطب والكواكب الأبدية الظهور إذا أخذ منه نحو الشمال يأخذ في النقصان في المرئي ولا يزال يتناقص على الإمعان فيه لكن الأمر في الوجود على خلافه من تزايدها وهو موجب للتحديب والاستدارة فالأرض إذاً في هذا الامتداد مستديرة وإذا كانت كذلك في جهتي الطول والعرض معاً وجب لسطحها الكريّة ثم ليس نُتُوّ الجبال وإن شمخت بمخرجها عن ذلك لصغرها بالقياس إلى كلها فإنها لا يقوم منها إلا مقام الخشونة القادحة في استواء السطح دون استدارة الكل، فإن تخالجت الشكوك قلب متأمل فظن أن هذه الاستدارة تختصّ المعمور من الأرض دون باقي الجوانب كما ذهب إليه بعض أئمة المتكلمين عدلنا للتوثقة إلى دليل آخر من ظلّ الأرض، فمعلوم أن شكل ظلّ المستنير من السراج يكون على الجدار بصورة الفصل المشترك بين ما أضاء من الشيء وبين ما أظلم منه إن استدار فمدوّراً وإن تثلّث فمثلّثاً وإن تربع فمربّعاً وإن استطال فمستطيلاً، وعلى هذا سائر الأشكال، ونحن إذا تأملنا كاسف القمر أحسسنا حروفه بالاستدارة وخاصّة إذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف وتمامه وبين أول الانجلاء وآخره فاطّلعنا على أكثر دوره ونظام محيطه وعلمنا أن الفصل المشترك بين ما يستضيء من الأرض وبينهما ينبعث الظلّ منه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصورة من الشمال والجنوب على جهة واحدة ومن الانحراف فيهما على مقدار واحد ومن الليل أيضاً على وقت

واحد حتى يخصّ تلك الاستدارة موضع من الكاسف دون آخر فليتكاثر تلك الفصول المشتركة واختلاف مواضعها من الأرض مع اتفاق أثرها في الظلّ عند القمر بالاستدارة تزول الشبهة في أمر الأرض وتثبت لها الاستدارة من جميع الجهات فهي إذاً في الحسّ كريّة وإذا تقرّر الأصل الثاني وضحت كريّة الأرض نقول في عرض السماء بين الشمال والجنوب أنه كريّ الاستدارة، وذلك أنا متى قصدنا عدة مساكن على خط واحد في عرض الأرض وحصّلنا الكواكب المارّة على سمت الرأس في كل واحد منها ثم اعتبرنا أبعاد ممرّات تلك الكواكب في خط نصف النهار بعضها من بعض وجدناها على نسب المسافات الأرضيّة بين المساكن، وكذلك وجدنا ارتفاع القطب فيها متفاضلاً بمثل تلك النسب، وسطح الأرض مستدير فلا يناسبه الأمثلة فتحديب الأرض في العرض إذاً مشابه لتحديب السماء فيه، لكن هذا التشابه بالوجود لذلك في كل خط من خطوط طول الأرض فسطحها بأسره مواز لسطح السماء بأسره والأرض كرة، فالسماء إذاً كرية الشكل وهذا تمام الأصل الأول المتقدم.

الأصل الثالث

ولكن التشابه والتوازي لا يكون بين الدائرتين أو بين الكرتين إلاّ باتحاد مركزيهما فمركز الأرض هو مركز السماء فموضع الأرض إذاً هو وسط السماء وهذا هو الأصل الثالث وقد قصد فيه بطليموس بعد أن تسلّم كريّة السماء بما حكينا من دلائله تنويع خروج الأرض من الوسط إلى ثلاثة أنواع:

أحدها: التنحّي عن المركز مع تساوي بُعدها عن كلا القطبين.

والثاني: التنحّي عنه على استقامة المحور نحو أحد القطبين.

الثالث: على خلاف النوعين الأوّلين فيما بينهما.

واعتمد في ذلك على أربعة أصناف من الأدلة:

أحدها: أن التنحّي عن الوسط يقتضي خلاف ما عليه الوجود من تكافئ فضل نهاري الصيف والشتاء وبطلان الفضل بين النهار والليل في الربيع والخريف في وسط ما بين مداري المنقلبين الصيفيّ والشتوي لأن الأرض في النوع الأول من التنحّي يكون إلى موضع من السماء أقرب وعمّا يقاطره منها أبعد، فالساكن منها في الوجه الذي نحو أقرب القرب يرى من السماء ما ينتهي إليه منها السطح المستقيم المارّ على مسكنه على التّماسّ بسبب الاستقامة في الإدراك البصري وذلك أقل من نصف السماء والساكن منها في الوجه الذي نحو أبعد البُعد منها يرى

أكثر من نصفها إلاّ أن يكون التنحّي بمقدار لا يفضل على نصف قطر الأرض وذلك خاصّ بأبعد هذا البُعد دون سائر الأبعاد وإذا كان المرئي من السماء غير نصفها لم ينتصف الأفق المدار المتوسط لمداري المنقلبين فلم يتساو النهار والليل فيه ولا في غيره أيضاً عند من سكن خط الاستواء أعني تحت المدار المتوسط حيث لا يرتفع فيه القطب شيئاً إما أصلاً هناك وإما في المدار المتوسط فيه وفي غيره من المساكن، وإما فيما عدا هذين الموضعين أعني القرب الأقرب والبُعد الأبعد من مساكن الأرض فتكون أبعاد الكواكب في ناحية المشرق بمقدار يخالف أبعادها في ناحية المغرب ويلزم منه اختلاف رؤيتها في هاتين الناحيتين وتفاوت ما بين نصفي النهار في الطول والقصر والوجود يعاند ذلك ويكذّبه، وفي النوع الثاني من التنحّي يصّح الحال في تأبّد استواء الليل والنهار عند ساكني خط الاستواء، ولا يمكن ذلك عند غيرهم أن يكون في المدار المتوسط وذلك كله لاختلاف ما بين قطعتي السماء فوق الأرض وتحتها، ولو زاد في هذا النوع دليلاً من مسامتة الشمس سكّان خط الاستواء أنها عندهم لا يكون حينئذٍ في المدار المتوسط ولكن في مدار آخر إن لم يمتنع كونها بكثرة التنحّي لكان معيناً قويًا.

والصنف الثاني: من دلائله رؤية الناس قاطبة ستة بروج ظاهرة لهم وغيبة ستّة منها عنهم ليصحح بذلك تساوي قطعتي السماء وإذا رام التطبيق فيه بين الوجود وبين المستدلّ عليه بذلك لم يمكنه إلاّ بنفي خروج الأرض عن الوسط.

والصنف الثالث: من دلائله ما يوجد من اتصال ظلّ المقياس وقتي الطلوع والغروب في المدار المتوسط على استقامة.

والصنف الرابع: من كسوفات القمر أنها مع خروج الأرض من الوسط لا يكون أبداً على مقاطرة الشمس، ونحن نقول إن هذا الأصل الثالث قد يكفي في الدلالة عليه تناسب الأبعاد الأرضية مع نظائرها من الأبعاد السمائية فإنه غير مطّرد إلاّ باتحاد المركزين، ويكفي في الاستشهاد عليه الصنف الرابع من هذه الاستدلالات، وذلك أن كسوف القمر في المدار المتوسط لم يكن دائماً على المقاطرة إذا كان تنحّي الأرض بالنوع الأول منه إلاّ إذا اتفق الكسوف على البُعد الأبعد أو على البُعد الأقرب، وفي سائر المدارات يمتنع كونه على المقاطرة، وما رؤي قطّ للقمر كسوف على الطلوع أو الغروب إلاّ وبُعده فيه من إحدى نقطتي الشمال والجنوب مساوٍ لبعد الشمس وهي حينئذٍ كذلك على الطلوع أو الغروب عن نظير تلك النقطة.

وأما الصنف الأول: من استدلالات بطليموس فلن يطّرد إلا بعد صحّة

الأصل الرابع ولم يصححه بعد، وهذه صناعة لا يبنى فيها على التوالي دون المقدمات إلاّ عند الضرورة الصادقة، وإنما لا يطّرد لأن الأفق إذا كان نهاية السطح المستقيم المماسّ للأرض على المسكن امتنع قطعة السماء بنصفين إلاّ في وضع واحد من التنحّي يمّر فيه هذا السطح على المركز، ويكون المسكن حينئذٍ على الوسط نفسه.

وأما الصنف الثاني: فقد عوّل عليه أراطس في ظاهراته ولا نراه معتمداً، فليست البروج أعياناً ظاهرة للسالك في المبادئ من أوائلها ولا للموغل فيها أيضاً، فإن تحصيل ذلك ومعرفته تكون بمقتضى الحساب لا العيان، وليس يخفى أن أعلام البروج هي صُورُها من الكواكب الثوابت وليست تقتسمها على سواء حتى يكون في كل برج صورته فقط، فيصحّ هذا الاستدلال من جهة علامات البروج - وإنما وجهه الصحيح أن يحصل كوكبان يطلع أولهما بغروب الثاني، ويكون بعد مطلعه عن إحدى نقطتي الجنوب والشمال مساوياً لبُعد مغرب الآخر عن نظير تلك النقطة فإذا وجدا على هذه الهيئة رصد تبادلهما بالمشرق والمغرب، فإن غرب الأول بطلوع الثاني صحّ الاستدلال وعلم أن الأفق قد نصف دائرة عظمى في الكرة والدائرة العظمى لا تنتصف إلا بمثلها، فالأفق في الحسّ إذاً دائرة عظمى وصحّ به الأصل الرابع متى كان ما ذكرنا عامًّا لجميع الآفاق ونحترس بهذا الاستثناء والتأكيد عن الوضع المذكور من أنواع التنحّي، وكان هذا الصنف بالأصل الرابع أليق منه بالثالث.

وأما الصنف الثالث: وهو تركب ظلّ المقياس على الخط الواصل بين مطلع المدار المتوسط وبين مغربه فسببه أن هذا الخطّ إذا كان قطر أفق حصل فيه هذا التركب لانغراز المقياس كالمركز ومتى كان وتراً بطل ذلك فيه وامتنع لكن الأفق غير مارّ بالتحقيق على المركز فالخط المذكور إذاً بالتحقيق وترٌ أيضاً لا قطرٌ ثم التركب في الوجود يقتضيه قطراً، فهو دليل على صحّة الأصل الرابع وأليق به.

وأما الصنف الرابع: من استدلاله فهو المعتمد بالحقيقة، ومتى علم ما يلزم كل واحد من نوعي الخروج عن الوسط من المحال والخلف، ثم كان النوع الثالث مركباً منهما التزم منه ما يلزمهما بانفراد وتركيب.

الأصل الرابع

فأما الأصل الرابع فقد استبان مما ذكرنا أنه داخل الأصل الثالث وفرغنا منه، وإنما عاد بطليموس فيه إلى ما ذكر في الأصل الثالث من قطع سطح الأفق السماء

بنصفين وليس يقطعها غير السطح المارّ على المركز وأنه لم يمكن ذلك أن لو كان للأرض قدر وعنى بذلك ما فوق فلك القمر فإن للأرض عند كرته مقداراً محسوساً به لا ينصفها الأفق في الحسّ من أجله وذكر فيه أيضاً طريق العكس من صحّة المقاييس والأعمال المبنيّة عليها كما ذكره في استدارة السماء.

الأصل الخامس

ولنعد الآن إلى الأصل الخامس، وهو ينقسم إلى قسمين: يقتضي أحدهما انتقال الأرض من الوسط إلى جهة مّا، والجهة المقابلة لكل مسكن أولاها، لأن السفل في سمتها فيتصور هُوِيّ أجزاء الأرض إليها، فإن استقرّت منتقلة كذلك في موضع اقتربت فيه إلى موضع من السماء وتباعدت عن نظيره، ولو كان ذلك لوجد لها في الموضع الذي انتقلت إليه حال من الأحوال التي عددناها في خروجها من الوسط وليس من ذلك شيء بموجود وإن امتدّت في الهوي ولم تستقر وجب منه وقت الحركة أن لا يلحق بها شيء ثقيل منفصل عنها لتحركهما معاً وإن كل الأرض لا محالة أشدّ حركة لفضل عظمها على ما هو أصغر منها من أجزائها، لكن الهباة والصخرة العظيمة سيّان في اللحوق بها وإن تفاوتت المدة فيه، ولزم أيضاً أن يبلغ الأرض السماء في جهة الهوي إلاّ أن تصير للسماء أيضاً حركة نحو تلك الجهة مساوية لحركة الأرض كما حكاها محمد بن زكريا الرازي عن الشمنية فتصير حركة الأرض وسكونها بمثابة واحدة للزومها في كليهما الوسط، وهذا ما اعتمده بطليموس في هذا القسم إلاّ أن دفعه تعجب المتعجب من كون الأرض مع ثقلها في الهواء طافية غير راسبة بما أشار إليه من صغرها بالقياس إلى السماء غير دافع له ولا مغن شيئاً، فكل العالم إلى أقصى نهايته لو كان من أثقل الأشياء غير مخالف بعظمه حال الأرض في الطفوّ والسكون بل لو توهمت الأرض مرتفعة وفي وسط العالم هباة واقفة لكان التعجب على حاله بقدر حصّتها من الثقل، ولن يزول ما لم يتبين أنها وغيرها من الأثقال مضطر إلى الوقوف هناك وبقدر ما لها من الثقل تسرع إليه وتتسابق نحوه لتستقرّ في حقيقة السفل، ثم الأقاويل في سبب هذا الاضطرار كثيرة منها جذب السماء الأرض من كل النواحي بالسواء، وذلك يبطل بالجزء ومنها المنفصل عنها فإن ما يلحقه من الجذب من جهة الأرض افترّ وتجب أن تستلبه السماء إلى نفسها من غير تلك الجهة حتى يطير إليها ولم نشاهد ذلك قطّ لصخرة مثلاً أو مدرة ولم يشعر بقوة هذا الجذب إنسان ومنها جذب الأجسام لإمساكها مع شدة الاختلاف في نفس الخلاء هل هو موجود بالفعل وهل يخلو

مكان من متمكن بالإطلاق، ومثبتوه لا يضيفون الجذب إليه إلاّ عند الخلّو فإذا ملأ جسم لم يجذب إليه جسماً آخر ومكان الأرض مملوء بها، فهبه للمسامحة موجوداً وفي جوف الأرض محصوراً حتى يجذب الأجسام إليه وإن انتقض ذلك بالمتحركات الخفية عن المركز إذ الخلاء غير مفرق في الجذب بين الثقيل والخفيف، وإنما يفرق بين السائل المائع وبين الغليظ المتماسك الممتنع فلا محالة أن الخلاء الذي في بطن الأرض يمسك الناس حواليها، أليس أحد المتقاطرين من سكانها كالمستقرّ على القرار عارف من نفسه حال الاستواء والآخر كالمشدود كُرهاً على السقف يعرف من نفسه الانتكاس والاضطرار وليس أحدهما إذا انتقل إلى مكان الآخر بواجد فيه غير ما كان يجده ذاك لكن الناس في جميع مواضع الأرض على حالة واحدة ليس عندهم مما ذكرنا خبر، ومنها الدفع فبعض يقيّده بسرعة الحركة حواليها وبعض يطلقه، وقد مال إليه بطليموس وأشار إلى الدعم ولو كان منه شيء لكان أثره في الأصغر من أجزاء الأرض أظهر منه في أعظمها لكنا لا نجد الأصغر بذلك الدعم أسرع اندفاعاً إلى الأرض وأشد حركة، والاتفاق فيما بين الناس واقع على تسمية ما فوق الرأس علوّاً وتسمية ما تحت الرجل سفلاً لكن القانس إذا تعرّف الحال في موضع واحد من الأرض تخيّل إليه أن جهة العلوّ واجدة بعينها وجهة السفل كذلك ممتدّة في خلاف جهة العلوّ بالغاً ما بلغ حتى يتمادى به سوء مأخذ النظر إلى الظن بأن الأرض إن توهمت مرتفعة مخلاً سبيلها عما يعتمد عليه بثقلها أنها ستهوي دائماً على سمتها إلى أن تمانعها السماء فتمنعها ويضطر من ذلك في سبب قيام الأرض وسط السماء إلى إقامة أجزاء تحتها علوية الاعتماد تدعمها فترفع ثقلها حتى تكافي قوة رفعها قوة سفولها أو إلى تسكين بقسر أو إلى إحداث سكون بعد سكون إذا كان السكون عنده عرضاً والأعراض غير باقية وسائر ما هو أبصر به من صناعته والعلوّ وإن كان ما فوق الرأس والسفل وتحت الأقدام، فإن الأمر فيها إذا عمّ جميع وجه الأرض ولم يخص ذلك موضعاً دون آخر حصل منه أن جهة السماء هي العلوّ بالإطلاق وإنها سقف أينما كانت وإن جهة الأرض هي السفل بالإطلاق وإنها قرار أينما كانت واستبان أن العلوّ هو التباعد عن المركز وإن السفل هو الدنوّ منه وإليه إقدام من على وجه الأرض لكن ما حكيناه أولاً هو أقرب إلى التصور العامي فلهذا يظن بما نذهب إليه في وسط العالم أنه السفل بالحقيقة إنا نأخذه بالأماني والهوي أو نتبعه اتباع مذهب ورأي معتقد، وإنما يضطرنا إليه الوجود عند قياس موجب بعض البقاع إلى بعض.

أما بطليموس فإنه قال: إن الأثقال تنزل على سطح الأفق أعمدة، وكل عمود

على سطح مماس الكرة عند التماس، فمجتاز على المركز إذا أخرج على استقامته وإذا كان حال كل موضع من الأرض مستوى هذا الحال لم يخف أن ملتقى أعمدة يكون المركز واستيقن أن الأثقال ترجحن إليه فمحال أن يتجاوزه ثقل في هوية لمجيء الثقل الآخر على استقامته من الجهة المقابلة له، فإن ذلك يقتضي وجود ثقلين يرتفع أحدهما ويسفل الآخر بحركتين في كليهما طبيعيتين والوجود يحظر كون هذا إلاّ بقسر في أحدهما وطبع في الآخر هذا معنى أن أوضح بعدة وجوه جاز بسبب بعده عن الأفهام غير المتدرّبة به، وقد تقدم أن الطلوع والغروب يختلفان في كل مدار على تناسب المسافات فيه فيضطر إلى مثله في انصاف النهار لأنها واسطة بين كل مطلع ومغرب نظيرين وسمت الرأس على خط نصف النهار، فأبعاد سموت الرؤوس في المدار السماني مشابهة لنظائرها من أبعاد مساكنها على الطوق الأرضي لكن نزول الأثقال تكون على خط الانتصاب من سمت الرأس نحو سمت الرجل فهي إذا تنزل في المدار على خطوط تلتقي على المحور لكن ملتقاها لو كان في سطح المدار لأحاط نزولها مع المحور بزاوية قائمة وليس ذلك بمشاهد إلا في خط الاستواء وأما في سائر البلاد فإنه يحيط مع المحور بزاوية حادة فالملتقى إذاً على مركز المدار إلى خلاف جهة القطب ثم قد تقدم أن الأبعاد الأرضية في فلك نصف النهار مناسبة لنظائرها من الأبعاد السمائية وظاهر أن التناسب لا يكون إلا بالتشابه والتشابه نتيجة اتحاد المركزين، فخطوط الانتصاب في فلك نصف النهار إذاً ملتقية على مركز العالم، وما من مسكن في مدار إلاّ وله فلك نصف النهار فخطوط الانتصاب في المدار إذاً ملتقية على وسط المحور وهو مركز العالم، وإرصاد المعنيين للكسوفات القمرية نطقت في آفاق الأرض بهذا التناسب وأن الكسوف الواحد منها بعينه إذا وجد على الطلوع عند أحد أهل المشرق والمغرب وجد عند الآخرين منهما على الغروب، والذي بين هذين الوقتين في المسكن الواحد يقارب من الزمان نصف اليوم بليلته ومن الفلك نصف الدور لكن وقت الكسوف واحد، فليس إلاّ أن مشرق أحد الموضعين بعينه مغرب الآخر، وما هذه صورته من البقاع فمملكة سبلا وراء الصين في مشرق العمارة من الأرض والأندلس في مغربها، ويوجب فيهم تقابل الأقدام بالتقريب وإن لم يمكنه على التحقيق لكون كلي الموضعين في ناحيتي الشمال غير متبادلتي الجهتين، وإن رصد في بلاد السند والأندلس كسوف واحد شهد وقته فيهما بما ذكرنا، وعلم منه أن نصف نهار السند مطلع الأندلس ونصف نهارهم مغرب السند، وإذا تقرّر هذا من أمر الأثقال والأرض أعظمها علم أن وقوفها في الوسط ضروري لحصولها في

السفل، وأنّى يزائله الثقيل، إلاّ إلى ما هو أسفل منه وليس أسفل من حقيقة الوسط سفل ثم ليس لكون الوسط سفلاً سبب خاصّ غير الإبداع كذلك كما ليس عند المخالف فيما يعتقده سفلاً عليه علة سوى الخلق كذلك، ومما ذكرنا يعرف سبب كريّة الأرض لأن أبعاضها لو لم تتماسك مع نزوعها إلى المركز ونزوع ما هو أبعد عنه إلى الموضع الأقرب منه أن خلاله لم يكن بدّ من اجتماعها حول الوسط اجتماعاً مستوياً للأبعاد تسوية الميزان، لكن أجزاءها متماسكة مخرجة عن وجهها عن الاستواء إلى التضريس بالجبال والانجاد بقصد من التدبير الإلهي وإن لم يخرج لها جملة الأرض عن الشكل الكريّ لصغرها عندها، وإذ هذا التماسك في الأرض وليس منه في الماشي ومعنى يضمهما وإن كان يتفاضل، فإن سطح الماء مستدير وأصدق كريّة من الأرض لأنه إن توهم مستوياً كان وسطه أقرب إلى المركز من حواشيه، فما فيها سائل لا محالة إلى وسطه وغير مستقرّ إلاّ بعد استواء الأبعاد وزوال الأعلى والأسفل من السطح بالانتقال من الاستواء إلى الاستدارة، وهذا معنى قصده بطليموس في الأصل الثاني وحوّله في الاستدلال من الأرض إلى الماء فإن السائر في براريها نحو الجبال يظهر له منها أعاليها كأنها تبرز من الأرض شيئاً بعد شيء حتى ينتهي إليها، وهذا ظاهر في الوجود يستقيم منه الدلالة على الأرض والماء معاً في الكريّة ومتى كان بين السائر وبين الجبل الشامخ جبيلات وهضاب لم يدركها مع إدراك الشامخ الذي وراءها لأن المدرك منه هو أعاليه، فلو كانت الأرض مستقيمة السطح لكان إدراك الأقرب من تلك المتوسطات أولاً أولى من الأبعد بل سفوح الشامخ وأسافله، لأنها أقرب إلى البصر من أعاليه بحسب فضل ما بين القطر وبين الضلع من المثلث القائم الزاوية، فإن اعتبر الحال بتأمل نيران موجّجة في أعلى الجبل ووسطه وأسفل سبقت رؤية التي توقد في القلة التي في الوسط، والتي في الوسط التي في السفح، وعلى استمرار هذا الدليل في الأرض والماء معاً يتفرد الماء بدليل مما يخصّه وهو المراكب في البحار، فإن أدقالها تظهر للناظر إليها إذ نالتها من بعيد قبل جُثتها، والجثة أعظم منها لولا أن حدبة الماء الكريّة يمنعها وتخفيها مع انبطاحها بسبب اختلاف الانتصاب إلى أن يزول الستر بالاقتراب، فيظهر حينئذٍ ثم تعود إلى القسم الثاني من حركة الأرض وهي على نفسها نحو المشرق من غير انتقال من مكانها، وقد قال بها أصحاب أرجبهد من علماء الهند ونظن بالداعي إليها إلزام السماء ما يرى من حركات الكواكب فيها بالحركة الثانية الشرقية، وإلزام الأرض لوازم الحركة الأولى الغربيّة كيلا تجتمع على السماء حركتان مختلفتان معاً وهذا وإن لم يكن قادحاً في مباني هذه الصناعة

فقد قلنا إن لا أثر للحركة الأولى في الأثير لأنها تدير جملته إدارة واحدة فليس يحسن من مناهج التحصيل أن يتمسك به إن انتقض من جهات أخر أو أن يمهل البحث عن حقيقته ولم يخرج الأمر فيه من طريقته، فأما بطليموس فإنه استجهل القائلين بها عن جهة حملهم سرعة الحركة على الأشياء الثقيلة الكثيفة وبطؤها أو بطلانها على الأشياء الخفيفة اللطيفة، وهذا استدلال هو بالبحث الطبيعي أليق منه بالتعليمي بل هو إقناعي فإن في اللطيف والكثيف إلى أن يحصل منهما على حقيقة معنى ما فيها وأرسطوطاليس وأصحابه وهم فحول الفلاسفة الطبيعيين يأبون حمل شيء من معنى الخفة والثقل على الأثير، وقد أجاب بعضهم عن سؤال سائل إياه عن قطعة من الأثير إن توهمت موضوعة على وجه الأرض بأنها تسكن ولا تتحرك على ضد حال المتحركات على استقامة وتحركها نحو أحيازها ومواضعها الطبيعية إذا أخرجت عنها إلى غيرها، فأوجب اللطيف الخفيف عند بطليموس ما كان تعجب منه من عدم الحركة.

وأما النظر التعليمي في هذا المعنى فإن القول فيه راجع إلى أن الأرض لو كانت متحركة بهذه الحركة لتخلف عنها ما انحاز منها من طائر محلّق أو شيء مرميّ به نحو جو السماء أو سحاب واقف في الهواء فترى حركتها نحو المغرب دائماً وإن كانت لها أيضاً هذه الحركة كما للأرض وجب أن يرى ساكناً من أجل حركتهما على التحاذي، لكنا نراها متحركة في جميع الجهات فليست ولا هي بمتحركة هذه الحركة التي بها الليل والنهار.

وأما أنا فقد شاهدت أحدَ من مال إلى نصرة هذا الرأي من المبرزين في علم الهيئة لم يلتزم نزول الثقيل إلى الأرض على القطر عموداً على وجهها بل محرّفاً على زوايا مختلفة لا نضبط فيه ولا نحفظ غير المسامتة لأن الرجل رأى للثقيل المنفصل عن الأرض حركتين: **إحداهما**: دورية لما في طبيعة الجزء من ثقيل الكل في خواصه، والأخرى مستقيمة لانجذابه إلى معدنه، فالثقيل إذا انفصل عن الأرض تحرّك بأولاهما حركة توجب في الهواء لزوم المسامتة الواجبة، **وأما الثانية**: المستقيمة فتوجب لو تجردت وقوعه عن غرب المسامتة أبداً، لكن هويه مركب منهما فلذلك لا ينحرف عن المسامتة، والخط الذي ينزل عليه ليس بعمود على الأرض بالحقيقة بل مائل نحو المشرق وليس رسمه في الهواء محفوظاً، وللحسّ مستبيناً ثابتاً حتى يعتبر قيامه أو ميله، وإنما يتخيل له القيام من أجل ما ثبت في الوهم من صورة مسامتة، ولهذا من اعتقاد قوم له وإيرادهم فيه الشبهة أرى تقديم معرفة مقدار دور الأرض عليه فأقول إن الإبعاد الأرضيّة إذا كانت كما قلنا مشابهة

لنظائرها من الأبعاد السمائية واعتبرنا فيها المسير المستقيم ليكون على دائرة عظمى، وأظهرها خط نصف النهار مع سهولة الاستعمال حتى عرف لمسافة مفروضة عليه مقدار زاويتها على المركز كانت نسبة تلك الزاوية إلى الأربع الزوايا القائمة التي عند المركز كنسبة المسافة التي عليها إلى مسافة جميع دور الأرض، وذلك كتسع عشر الزوايا القائمة باعتبار أراطسثانس سبعمائة اسطاذيا كما في كتاب البرهان لجالينوس، وعلى ما ذكره بطليموس في كتاب صورة الأرض خمسمائة، لكن معنى هذا الاسم غير معلوم بما عندنا من المقادير، ولهذا جدد الامتحان في أيام المأمون فوجد لتلك الزاوية حصّتها ستة وخمسين ميلاً وثلثي ميل، والميل: أربعة ألف ذراع سوداً هي أربع وعشرون أصبعاً، والهند يذهبون في هذه الأميال إلى قريب من ضعفها، والعيان أولى من الخبر وقد اعتبرتُ ذلك بأرضهم وحصّلتُ مقدار انحطاط الأفق في قلّة جبل صيّرتُه معلوم العمود واستخرجت منه قدر تلك الزاوية فحام حول السبعة والخمسين ميلاً، ولذلك اعتمدنا الامتحان الموصلي.

فليُعلم الآن أن الأرض لو كانت متحركة كما ذكر لكان ما ذكرنا من الأميال لمنطقة حركتها ثلاثمائة وستين ضعفاً في أربع وعشرين ساعة يختص الجزء من تسعمائة من الساعة، وهو الدقيقة من الفلك مائة ألف وسبعمائة وثمان وسبعين ذراعاً، ومقدار دوران هذه الدقيقة من الأزمان بتقدير الهند إيّاه نفَس واحد من أنفاس الإنسان، فإذا كانت الحركة فيه قريباً من ميل كانت ظاهرة للقياس، فإن كانت الأشياء المنفصلة عن الأرض حافظة للمسامتة بما لها مع الأرض من الحركة فمعلوم أنه إذا غشيها قوة زائدة قاسرة أنها زيلها عن ذلك السكون المتخيّل ويظهر فيها أثرها ما وجبت اختلافها في الجهات، لأن القاسرة في جهة المشرق مجتمعة مع الطبيعة وفي جهة المغرب معاندة لها دافعة، فتكون وثبة الواثب فيهما مختلفتان، ومرور السهم المرميّ إليهما والطائر القاطع نحوهما متبايناً، ويتفاوت كذلك في الشمال والجنوب للاتساع في أحدهما والتضايق في الآخر، وليس من ذلك شيء بموجود، فليس للأرض في مكانها حركة دوريّة حول مركزها.

الأصل السادس

فأما الأصل السادس في الحركتين الأوليين فالغربيّة منهما مستغنية بالحسّ عن كل دليل عليها فيها النهار والليل وطلوع القمر ومغيبه وشروق كل كوكب وأفوله على مدارات متوازية ترسمها هي وسائر النقط، أعظمها المدار المتوسط بين قطبي هذه الحركة. وإنما الشأن في الحركة الثانية منهم الشرقيّة، فإنها غير مدركة في أول

وهلة دون بحث عنها ومقايسة، ومن تأمل من الكواكب الثابتة ثبات ما بينها من الأبعاد على مقدار واحد ومن السيّارة بغير ذلك بينها وفيما بينها وبين الثوابت ثم جعل الثبات قانوناً وابتداء في التعرف عنه من القمر، وأول الشهر وُجد بُعده من الشمس وما غرب عنه من الكواكب متزايداً وبُعده مما شرق عنه متناقصاً فتحقق فيه الحركة الشرقيّة وخاصّة عند لحوقه بما يكسف ويستتر على سمت هذه الحركة، فإذا عاد إلى الشمس قائساً إيّاها إلى الثوابت والثلاثة العلويّة عُلم أن الشمس يلحق بها بهذه الحركة فتخفيها بشعاعها في المغرب بالعشيّات ثم تسبقها فتظهر في المشرق بالغدوات، ثم إذا قاس أحد العلويّة بالآخر وبالثوابت علم فيها أيضاً أنها تتحرك نحو المشرق على قطبين غير قطبي الحركة الأولى متباعدين عنها بقدر انحراف الحركة الثانية عن مواجهة الأولى، وعلم مع ذلك أنها تتركب بميول أخر فتنسب إلى حركات في الشمال والجنوب، وليس بعد مثل هذا النظر شبهة إلاّ خارجة من أسوء ركاكة مثل تشابهها بحليلها، والجواب عنها في الضعف، وتفسير المقالة الأولى من المجسطي أن أعان الله عزّ وجلّ عليه والنفس في المدة أولى بها، وهذا موضع لا يحتمل تبسّطاً في الكلام. فلنختم بما انتهينا إليه منه هذا الباب.

في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها للتعريف في الاستعمال

إن من الدوائر السماوية ما يختصّ بها، ومنها ما يعمّها والأرض، ثم منها ما هي موجودة فيها بالذات، ومنها ما وجودها بالإضافة إلى بعض أو بالوضع، والوهم دون الطبع، ثم منها ما هي ثابتة الوضع مع حركة الكرة، ومنها متغيّرة بها، ثم منها ما يشترك فيقوم أحدهما مقام الأخرى في حالٍ ما، ومنها ما يتباين فيمتنع أن تنوب أحدهما عن الأخرى، وما من تحريك للكرة أو حركة فيها مكانية إلاّ ولها قطبان على طرفي محورها ومنطقة هي دائرة عظمى بينهما، وسميت منطقة بالتشبيه لأن موضعها هو الوسط، ثم ربما كانت حركة المتحرك عليها نفسها، وربما كانت على مدار موازٍ لها، وللحركة الأولى المسمّاة أيضاً حركة الكل قطبان منسوبان إليها معروفان بجهتي الشمال والجنوب ومنطقة بينهما تسمى في السماء دائرة معدل النهار، والدائرة والفلك اسمان يتعاقبان على موضع واحد فيتبادلان، وربما حمل الفلك على كل الكرة وخاصّة إذا كانت متحركة فالفلك لا يقع على ساكن، وما سمّي فلكاً إلاّ على وجه التشبيه بفلكة المغزل الدائر، وإنما سمّي معدّل النهار بهذا الاسم لأن الشمس إذا وافته ودارت عليه اعتدل النهار وتساوى مع ليله، وإذا البعد بين الشيئين هو أقصر مسافة بينهما فإن كل نقطة تميل عن معدل النهار ويكون بُعدها الكريّ من الدائرة التي تمرّ على قطبي الكل، وسمي هذا البُعد ميلاً والدوائر التي تحده تسمى دوائر الميول. ومعلوم أن كل نقطة في السماء فإنها ترسم بالحركة الأولى مداراً موازياً لمعدل النهار أصغر منه بحسب البعد عنه، وكل دائرة من دوائر الميول فإنها تنصّف جميع المدارات فإن كانت أكثر من واحدة قطعتها بقطع متشابهة ثم إن سطح معدل النهار يقطع كرة الأرض بنصفين منسوبين إلى الجهتين، ويسمى الفصل المشترك بينه وبين سطح الأرض خط الاستواء بانفراد، وأما بالإضافة إلى الحركة يسمى كرة منتصبة ومستقيمة وفلكاً مستقيماً وفارسيُه «جوى راست»، وسبب تسميته بذلك أن المدارات تنتصب فيه ولا تميل، ويستوي الليل والنهار عند من سكنه دائماً لأن أفقه لمروره على القطبين يقطع كل مدار بينهما

وعليهما بنصفين فيساوي ليله نهاره، ودائرة معدل النهار موجودة في جميع مساكن الأرض باختلاف الوضع والبُعد عن سمت الرأس لا يؤثر الحركة فيها حتى بغير وضعها، ودوائر الميول يتأثر فيها فتخلف بها أوضاعها بحسب دوران الأشخاص والنقط التي عليها وللحركة الثانية أيضاً قطبان آخران منسوبان إلى الجهتين ومنطقة بينهما والبُعد عنها يسمى عرضاً تحدُّه الدائرة المارّة على قطبيها ولذلك يسمى دائرة العرض، والمدارات الموازية لهذه المنطقة مدارات العروض وما يقع بين منطقتي الحركتين يسمى ميل فلك البروج والميل الأول متى كان من دوائر الميول فإن كان من دوائر العروض سمي عرض معدل النهار والميل الثاني، وليعلم أن المنطقة الثانية معلومة مضبوطة أما بالتحقيق فمن الشمس لأنها طريقتها لا تزول عنها في سيرها، ومن الثوابت فإنها تدور على موازاتها بحسب عروضها وتباعدها عنها، وأما بالتقريب فمن القمر والكواكب الخمسة المتحيّرة لأنها تحوم في السير حولها ولا تعدو فيه حدوداً لها والمنطقة نفسها وجميع ما تعلق أمره بها متغيرة الوضع في كل وقت من دور الحركة الأولى، ولذلك ليس لها في الأرض رسم كما لمعدل النهار فيها سوى مسامتة النقط حيناً بعد حين، ولأن منطقتي الحركتين عظماً وأنهما بالضرورة متقاطعتان في موضعين متقابلين يسميان نقطتا الاعتدال والاستواء لحال النهار فيهما مع ليله في جميع الأرض ويتميزان بالصفة، فمبدأ الميل منها إلى الشمال للاستواء الربيعي ومبدأ الميل إلى الجنوب للخريفي، ثم يتباعدان غاية البعد في آخرين متقاطرين يسميان نقطتا المنقلبين لانقلاب الشمس من عندهم مقبلة من جهة إلى أخرى وتلقب شماليتهما صيفياً والجنوبية شتوياً، ودائرة الميل المارّة عليها تسمى المارّة على الأقطاب الأربعة، وما يقع منها بين المنطقتين هو الميل الأعظم أو الميل كله ويساويه ما بين قطبيهما من هذه الدائرة، وظاهر أن المنطقة الثانية بهذين التقاطعين والتباعدين منقسمة أرباعاً سواء، فليعلم أن كل ربع منها مقسوم لا باضطرار على ثلاثة أقسام متساوية تسمى بروجاً وكل برج بثلاثين قسماً متساوية تسمى درجاً، وكل درجة بستين دقيقة، وكل دقيقة بستين ثانية، وكل ثانية بستين ثالثة، معنى أسمائها راجعٌ إلى الدقائق لأنها أدق من الدرج، والثواني دقائق بقسمة ثانية أدق من الأولى، والثوالث دقائق ثالثة وكذلك بالغاً ما بلغ حيث أريدت القسمة.

ودوائر العروض المارّة على مبادئ البروج تقسم الكرة بأقسام متساوية اثني عشر يحيط بكل واحد منهما نصفاً دائرتين متلاقيتين على القطبين، وكل واحد من هذه القطع هو البرج، والقطع واحد من هذه، وكل ما يحويه فهو منسوب إليه، وقد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية والأسماء فسمي البرج

الذي مبدأه نقطة الاعتدال الزبيعي نحو التالي الذي جهته جهة المشرق كبشاً للصورة الواقعة في وسطه. والثاني ثوراً، والثالث توأمين، والرابع سرطاناً، والخامس أسداً، والسادس عذراء، والسابع ميزاناً، والثامن عقرباً، والتاسع رامياً، والعاشر جدياً، والحادي عشر ساكب الماء، والثاني عشر سمكتين، وهذه أسماؤها بالحقيقة وإن اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحمل، والتوأمين بالجوزاء، والعذراء بالسنبلة، والرامي بالقوس، وساكب الماء بالدلو، والسمكتان بالحوت، والمنطقة نفسها تمرّ على وسط كل برج، ولذلك سميت فلك أوساط البروج ومنطقتها ونطاقها والكواكب والنقط المتنحّية عنها تنسب إلى درجاتها وأجزائها بدوائر العروض المارّة عليها، فإن مواضعها منها هي منتهى تلك الدوائر إليها وما بينها وبين مواضعها هي عروضها في جهتها عنها ولتفهيم التقليب تقرّر أن محيطات جميع الدوائر تليت بمنطقة البروج في القسمة بثلاثمائة وستين على تساوٍ، ثم فصلت فسميت أقسام معدل النهار أزماناً لأن طلوعها وغروبها في أزمنة متساوية، وكأنها تقدّر الزمان بكيل أو عدّ وأقسام المدارات كذلك لما بينهما من التشابه.

وسميت أقسام منطقة البروج درجاً لأن الشمس بالمسير فيها تتصاعد نصف النهار إلى سمت الرأس تنحدر منه، وأقسام مدارات العروض كذلك بسبب التشابه ثم سميت أقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت أم صغرت أجزاء بإطلاق، فأما فلك البروج فإنه اسم ولا مشاحة في الأسماء بعد تقديم التعريف للمواضعة بوقعة بعض أهل الصناعة على منطقة الحركة الثانية في كرة الشمس وبوقعة بعضهم على كرة الكواكب الثانية، لأن تعريفها قد وقع من جهتها، وما من كرة كوكب في الأثير إلاّ وقد تشكّل فيها دوائر البروج ومنطقتها وقطباها، والأولى إذاً أن يوقع الاسم على علياها إذ هي الطرف الحاوي ثم يكون في سائرها ممثلة بها.

وكثير من قدماء الفلاسفة يسمي منطقة البروج فلكاً مائلاً بإطلاق لأنهم لم يشتغلوا بذكر دائرة غيرها وغير معدل النهار، والذي يسمي البعد عنه ميلاً، ولكن أصحاب الصناعة احتووا هذا الاسم لأنهم لـمّا زاولوا دوائر أخر لقّبوا أفلاك الكواكب السيّارة لانحرافها عن منطقة البروج بهذا اللقب مضافاً إلى كوكبه، والمساكن في الأرض كثيرة وسمت الرأس في كل واحد منها مخالف الوضع عن معدل النهار لما ليس على مدار الآخر فبعده عنه يسمى عرضاً مضافاً إليه وإن كان اسم الميل أولى به لأن عرض البلد هو بُعده عن خط الاستواء وهذا الخط نظير معدل النهار فالبعد عنه أيضاً ميل ولـمّا أعير اسم العرض أوقع أيضاً على نظيره الذي هو بعد سمت الرأس عن معدل النهار، ولقب بعرض البلد وبقدره يكون

ارتفاع القطب ولذلك يوضع أحدهما مكان الآخر فينوب عنه، وربما سميت البلاد ذوات العرض بالإضافة إلى السماء وحركتها أكراً مائلة قياساً على تسمية ما لا عرض له كرة مستقيمة ومنتصبة، وللعروض في مقاديرها حدود ستة:

أولها: العدم في خط الاستواء والشمس تسامته في السنة مرتين يقسمان الدور والسنة بنصفين.

والثاني: القصور عن مقدار الميل الأعظم والمسامتتان فيه تأخذان في التقارب بحسب قلة العرض وكثرته فيقسمان كل واحد من الدور والسنة بقسمين مختلفين وفيها يكون ارتفاع نصف النهار وظلّه في كل واحد من جهتي الشمال والجنوب عن سمت الرأس ولذلك تسمى بلاد هذه العروض ذوات ظل.

والثالث: مساواة الميل الأعظم وقد اتحد فيه المسامتتان بتناهي تقاربهما فبطل الارتفاع والظلّ عن إحدى الجهتين وهي الشمال في الارتفاع والجنوب في الظلّ.

والرابع: الفضل على الميل الأعظم مع التصور عن تمامه وبلاده ذوات ظل واحد شماليّ.

والخامس: مساواة تمام الميل الأعظم ومنه ابتداء المواضع التي فيها يدور الظلّ حول المقياس طول يوم تامّ هو فيها قطعة من السنة أكثر من يومها.

والسادس: الفضل على هذا التمام.

والسابع: بلوغ الغاية وهي ربع الدائرة وفيه يدور الظل حول المقياس نصف سنة هو النهار ويبطل أصلاً نصف السنة، الباقي هو الليل وسمت الرأس والرجل هما قطبا الأفق الحسيّ الذي هو دائرة صغرى والحقيقي الذي هو عظمى والأفق هو الدائرة الفاصلة بين ما يرى في المساكن من السماء وبين ما لا يرى فيه منها والأفق منقسم بمعدل النهار وفلك نصف النهار أرباعاً وكل ربع منها بتسعين جزءاً، والدوائر الآتية إلى هذه الأجزاء من قطبي الأفق معاً يسمى دوائر الارتفاع، ويمتاز منها اثنتان حتى يختصّان باسم مفرد أحدهما المارّة على مطلع الاعتدال ومغربه فإنها تسمى دائرة أول السموت أو التي لا سمت لها، والأخرى المارّة على نقطتي الشمال والجنوب وهي فلك نصف النهار فوق الأرض وفلك نصف الليل تحتها وما بين كل نقطة مفروضة على دائرة الارتفاع وبين الأفق منها هو الارتفاع فوق الأرض والانحطاط تحتها، وينقسم بقسمين أحدهما ما بين معدل النهار والأفق منه ويسمى ارتفاعاً أوسط والآخر باقيه بين النقطة المرتفعة أو المنحطة وبين معدل النهار ويسمى تعديل الارتفاع وبعد النقطة في الأفق عن قلب الجهة الذي على خط

الاعتدال إن كان الكوكب أو النقطة عليه فهو سعة مشرقه في جانب المشرق ومغربه في جانب المغرب، ثم في إحدى جهتي الشمال والجنوب وإن كان مرتفعاً، وكان ذلك البعد لدائرة ارتفاعه فإنه يسمّى سمتاً على التخفيف وهو بالتحقيق بعد السمت، والمدارات المتوازية المارّة على أجزاء دائرة الارتفاع موازية للأفق تسمى مقنطرات للارتفاع فوق الأرض أو الانحطاط تحتها، والدوائر المارّة على تقاطعي الأفق وفلك نصف النهار تسمى دوائر التسيير والدوائر العظام بعضها مع بعض تقاطع يحصل منه زوايا مقاديرها هي القسيّ التي تؤثرها من الدائرة المخطوطة على رأس تلك الزاوية، وببعد ضلع المربع فمقدار زاوية تقاطع معدل النهار والأفق هو تمام عرض البلد المسمّى ارتفاع رأس الحمل والميزان، وتقاطع الأفق وفلك البروج بمقدار تمام عرض إقليم الرؤية وهذا العرض هو قوس من دائرة عظيمة يخرج من سمت الرأس ويقوم على فلك البروج على زوايا قائمة نظير عرض الإقليم مع معدل النهار، وكذلك يساوي عرض إقليم الرؤية ارتفاع قطب فلك البروج في الوقت، وكل ما أضيف إلى فلك البروج ألحق باسم الرؤية حتى يكون تمام عرض إقليم الرؤية ارتفاع نصف نهار الرؤية وليس بمستعمل وبعد المطلع عن درجة الطالع سعة مشرق الرؤية والميل هناك ميل الرؤية وسائر الزوايا غير ملقّبة إلاّ لما يراد منها وقت الحاجة إليها، والأفق في خط الاستواء يقطع المدارات بنصفين فلذلك يدوم استواء النهار والليل فيه وسائر الآفاق التي يرتفع فيها القطب يقطعها بانحراف ولا ينصف غير معدل النهار فيفضل في الشمالية منها القطعة النهارية على الليلية وتقصر عنها في الجنوبية وتسمى هاتان القطعتان قوسي النهار والليل، وفضل ما بين إحداهما وبين نصف الدور يسمى فضل النهار أو نقصانه ونصفه تعديل النهار سواء كان من المدار أو كان يشابه من معدل النهار، ولأن الشمس تقطع كل يوم درجة بالتقريب فإن مدارات الدرج تسمى مدارات ودوائر يومية ومدارات رؤوس البروج مدارات، ودوائر شهورية وما يطلع مع قوس مفروضة من فلك البروج من أزمان معدل النهار وهو مطالعها في ذلك الأفق إن كان في خط الاستواء فهي مطالع الفلك المستقيم، وإن كان في عرض فهي مطالع البلد وكذلك ما يغرب معها من الأزمان مع مغاربها فيه، وسيجيء في كل باب مستأنف ما يخصّه من الألقاب بما هو أشدّ تحقيقاً، ولما ذكرنا من الدوائر اشتراك وتباين فإذا اشتركت قامت إحداهما مقام الأخرى في بعض الأوضاع وإذا تباينت لم تقو إحداهما على النيابة عن الأخرى أصلاً فمعدّل النهار يكون أفق العرض المتناهي إلى الربع والمدارات اليومية ومقنطراته ودوائر الميول دوائر ارتفاعه وفي خط الاستواء تكون

الآفاق من دوائر الميول وفلك نصف النهار في كل مسكن أحدها، فله إذاً قوة آفاق خط الاستواء ومنطقة البروج لا تقوم مقام دائرة أخرى إلاّ آناء من الزمان لانطباقها على الأفق وقت موافاة قطبها سمت الرأس، وذلك في العرض المساوي لتمام الميل الأعظم، وكذلك مدارات العروض ودوائرها تكون حينئذٍ هناك مقنطرات ودوائر ارتفاع ودوائر التسيير، والارتفاع والآفاق تتشارك فيقوم كل واحد منها مقام الأخرى.

وفيما أوردناه كفاية لمن كان للكتب المتوسطة بين كتابي الأصول والمجسطي مطالعاً، ومن عند الله التوفيق.

في تحديد الأيام والليل منها والنهار

كما أن الحركة الأولى بالأشخاص النيرة محسوسة وأنورها الشمس، فإن تحديد الزمان بها وبحالاتها أولى وأسهل، وأولى حالات الشمس المتكرّرة هو الطلوع والغروب القائمين إزاء الكون والفساد، والأيام هي عدد تكرر أحدهما وعوده فيقتضي افتتاحها بالطلوع أو الغروب إلى مثله وهو الأصل الأظهر إلاّ أنه لا يمتنع بعد حصول مدة اليوم معلومة أن يبتدئ باليوم من أيّ وقت فرض فيه إلى مثله، فأما النهار بانفراده فهو مدة كون الشمس فوق الأرض، والليل مدة كونها تحتها وذلك بالطبع والإحساس دون العادات والأوضاع، فإن من الناس من يأخذ النهار من ظهور أمَاراته وتهيؤ الطباع للحركة والانتشار ويأخذ الليل من إقبال علاماته وميل الطباع إلى السكون وطلب المأوى وبذلك جعلوا الإصباح والإمساء متقدمين للطلوع والغروب، ومنهم من أخرج ما بين طلوعي الفجر والشمس وما بين مغيبي الشمس والشفق من جملة النهار والليل وجعلوهما فصلين مشتركين بينهما وهم براهمة الهند.

وأما في الشرع فإن فروع الفقه قد بنيت على تسمية مدة الصوم نهاراً وهي بالحقيقة نهار تام مع بعض ليل قد يولغ في تحديده، ولم يكن خلافه من جهة النصّ ولكن من جهة الرجوع إلى العادات المتعارفة، واليوم من جهة اللغة يتناول النهار مفرداً مرة ويتناول مجموع النهار مع ليلة أخرى، فلذلك يؤكّد أمر عند ذكر المجموع بذكر الليل مع اليوم ليخرج منه اليوم الذي هو بمعنى النهار المفرد، واختلاف ما بين النهار وبين ليله فيما سوى معدّل النهار من المدارات الصغار عند تنحّي مسكنه عن خط الاستواء معرّض لإحساسه غير خفّي عليه وخاصّة في المدارات الأقرب من المنقلب الصيفي فالأقرب، فإما بين الأيام التي كل واحد منها مجموع نهار وليلته فمحوج في البحث عنه إلى استعمال النظر والقياس، ومعلوم أن الشمس لو تجددت بالوهم عن حركتها الشرقيّة وسكنت حتى لم يلحقها سوى إدارة الفلك إياها بالحركة الأولى ثم عادت بها من دائرة عظمى بعينها إلى موضع طلوعها منها عند استيفاء اليوم الواحد بليلته كان مقدار ذلك اليوم مع دوران

ثلاثمائة وستين زماناً لكن الشمس ليست في هذه المدة بساكنة ولا عن الحركة الشرقية بفاترة، فمرور الثلاثمائة والستين زماناً على تلك الدائرة يكون عند عود موضع الشمس الأمسيّ إلى ذلك المطلع، وقد فارقته فتخلفت عنه وقد بقي إلى طلوع جرمها ما سارته، فاليوم إذاً يفضل على دورة معدّل النهار بحركة الشمس فيه إلاّ أن هذه الحركة في رأي العين غير مستوية في الأزمان المتساوية، فقد لحق الأيامَ اختلافٌ من جهة هذه الفضلة الحاصلة من الحركة الثانية المختلفة، وحركة الشمس ترى في فلك البروج مختلفة وأزمان مرور أبعاضه المتساوية على الدوائر العظام لا تكون متساوية، وإنما يكون المرور في مدد مختلفة وبسببه يختلف مطالعها ومغاربها كما هو مذكور في بابها، فمقدار اليوم الذي هو عود الشمس إلى نصف دائرة بعينها عظمى مفروضة لمبدئه يكون دوران معدّل النهار كله مع مطالع ما سارته الشمس في مدة هذه العودة وكلّ الدوران لم يقع فيه تفاوت، ففي ما فضل عليه اختلاف ولو كان مسير الشمس مستوياً لاختلفت الأيّام من جهة مطالعه، وكيف وهو أيضاً مختلف وقد لحق الأيام اختلاف آخر من جهة المطالع وتركب تفاوتها من اختلافين اثنين وبهما تفاضلت الأيام وترددت فيما بين غاية لها في الطول وأخرى في القصر، واليوم الأوسط بينهما هو الذي يساوي فيه زيادة بهتها، وهو مسيرها المقوم في يوم بليلته على مسيرها الأوسط فيه نقصان مطالع ذلك البهت أو بالعكس في النقصان والزيادة وذلك موكول إلى استقراء موضعه في الزمان المفروض، فإن المطالع وإن ثبتت لدرج البروج على حال واحد فليس مقدار الأبهات فيها بثابت من أجل حركة الأوج، ثم إن المطالع تختلف على الأفق في كل عرض ويتفق على فلك نصف النهار في جميعها لأنه كما قلنا أحد آفاق خط الاستواء، فالعمل عليه إذاً واحد كليّ وعلى الآفاق مختلف المقدار جزئيّ، وهذا أحد الأسباب الداعية إلى الابتداء في اليوم بنصف النهار أو بنصف الليل.

وباقي أسبابه يتضح في أبوابها وقد استبان منه أن الأيّام مختلفة لكن فضل ما بين اثنين منها يسير، فإذا اجتمع منه عدّة فضول تبين أثره للحسّ، وأما التفاضل بين النهار وبين ليله أو ليل يوم آخر فإنه يعظم بقدر ميل الشمس وبحسب عرض البلد، ولا خلاف بين أهل الصناعة في مبدئهما أنه حصول مركز الشمس على الأفق إلاّ أن يود أبو الفضل الهروي أن يكون مبدأ النهار عند حصول كل جرم الشمس فوق الأرض، وأول الليل عند حصول كله تحتها، ومعرفة الرجل بتقويم الشمس والكواكب ومزاولته الآلات بالشعاع بعيدة إلى نفر منه، ولا يسلم أحد من زلّة وهي للعلماء مغفورة، فأما وضع الليل من النهار فليس الأمر فيه بضروريّ،

ولذلك ينسبه العرب في الجاهليّة والإسلام واليهود والنصارى والمنانية إلى النهار الذي بعده وتنسبه الهند والحرّانية إلى النهار الذي قبله.

وأما من عداهم فلم ينته إلينا من مذكوراتهم ما يعتمد من أحد هذين الرأيين، وفي المعاني الشرعية مدد يوقع عليها اسم اليوم إما بالتشبيه وإما بالوضع كأنواع الأيام عند الهند وهي كثيرة، وإما لمعان تحتها كاليوم المقدر بألف سنة مما يعد والمقدر بخمسين ألف سنة فإنهما مدتان مختلفتان، وسميتا لمعاني يومين لا كالأيام المرسومة بطلوع الشمس وغروبها.

في ذكر الشهر والسنة الطبيعيتين والوضعيتين

كما أن الدائرة المطلقة منقسمة بنصف قطرها أسداساً كذلك عظماها على الكرة بعظمى مثلها منقسمة أرباعاً، فالتربيع والتسديس شكلان في الدائرة أوّلان، حصل فيها أحدهما وكرّر الآخر من عند أطراف الأول، فانقسمت باثني عشر قسماً متساوية وذلك أحد أسباب الاثنا عشرية في البروج والشهور وجميع ما يحيط به دور، ولما قام اليوم في تعديد الزمان مقام الواحد وتكاثر بالأضعاف اضطررنا من أول الحساب فيها إلى جمل لها لعقود العدد المتناسبة بالعشر أو العشرة الأضعاف، ثم كان الشهر بنور القمر ناشئاً وبالغاً النهاية، ثم منحطًا وممحَقاً وعلى عدّة الأيام مشتملاً، فجعل لها عقداً، ثم السنة بصعود الشمس وهبوطها كذلك للشهور حاوية، وبفصولها في أدوار الحرث والنسل عائدة، فجعلت لها عقداً آخر ولعظم مقدار كل واحد منهما وانكساره في الأيام جعل الأسبوع أول العقود بعدد الكواكب السبعة وأسمائها عند كثير من الأمم، فقام للأيام مقام العشرات للآحاد والشهور بمنزلة المئين، والسنون بمنزلة الألوف، ومدار الأسبوع على التعديد والعود فيه إلى اسم الكواكب أو اللقب المقتضب من غير علامة له يرجع إليها، والمبدأ الوضعي له يوم الأحد كما أن الشهر هو من أي شكل فرض للنور في القمر إلى مثله قدراً ووضعاً، والمبدأ المتّفق عليه من الهلال الغربيّ لأنه كالوجود بعد العدم وخروج المولود من الظلم، والسنة من أيّة نقطة فرضت الشمس فيها من منطقة البروج إلى أن تعود إليها ومبدؤها كثير، والمتّفق عليه هو الاعتدال الربيعيّ، وتفصيل الكلام فيه في باب تحاويل السنين، وإذا لم يستوف السنة أشهر تامّة بل انكسر الثالث عشر فيها بأقلّ من النصف ألقي وسمّي الاثنا عشر شهراً للقمر سنة بالوضع.

ثم قلب هذا العدد على السنة وقسمت مدتها باثني عشر قسماً متساوية سميت شهوراً بالوضع، وأريد تمييز جنسي الطبع والوضع فجعل بالنسبة إلى النيّرين، وصارت السنة الطبيعيّة وشهورها الوضعيّة للشمس والسنة الوضعيّة وشهورها الطبيعيّة للقمر.

في ذكر سني الأمم
وشهورهم مُرسلة ومعلّلة

قد تقدّم في السنة أنها مدة دور الشمس في فلك البروج كامل وفي سنة القمر أنها مدة اثنتي عشرة عودة له إلى الشمس وإن انضيافها إلى القمر حوز نسبة الأولى إلى الشمس وما يستعمله الأمم من السنين لا يخلو من أحد هذين النوعين إما مجردين وإما ممتزجين فمستعملو سنة الشمس مفردة هم الروم والإفرنجة والقبط والسريانيّون والفرس والسغد، وربما استعملتها النصارى في بعض أمورهم دون بعضهم.

ومستعملو سنة القمر مجرّدة هم أمّة الإسلام فقط من بين سائر الأمم والمازجون بين السنتين هم الهند وترك المشرق والصين والعرب في الجاهلية واليهود، وربما أخذت النصارى بذلك في صومهم، وما اتصل به ويتخيل من أجناد اليونانيين أن منهم من كان يفعل ذلك أن الحرانية الآن على مثله ومع أيام سنة الشمس كسر اختلفت مأخذهم فيه ـ وسأذكرها في الكبائس مع ما يلزم من فضل ما بين سنتي النوعين بعد أن أضمن جدولاً لأسماء شهورهم وأيامها مصححة من غير أن أعد والطوائف والأمم المداخلة جملتنا والموجود في كتبهم في جملة كتبنا ـ فربما يحتاج إلى ما هم عليه الاستعمال في كتاب أو خطاب أو غير ذلك من قضايا المخالطة، لأن ما لغيرهم مستوفى في كتابي في الآثار الباقية عن القرون الخالية، وهذه هي الجداول:

جداول أسماء الشهور وكميات أيامها

مبدأ السنة من رؤية الهلال المحفوظ له بعد اثني عشر هلالاً ماضية قبله		مبدؤها الهلال الواقع حول استواء الليل والنهار في الخريف		مبدؤها الاجتماع المتقدم لاستواء النهار والليل في الربيع بحسابهم		مبدؤها يوم مفروض يوافق أول كانون الآخر من شهور السريانيين	
العرب في الإسلام		اليهود		الهند		الروم	
المحرم	ل	تشري	ل	جيتر	ل	ينواريوس	لا
صفر	كط	مرجشون	كط	بيشاك	ل	فبراديوس	كح
ربيع	١ ل	كسليو	ل	جيرت	ل	مارطيوس	لا
ربيع	٢ كط	طنث	كط	آشار	ل	أفريليوس	ل
جمادى	١ ل	شفط	ل	سراون	ل	مايوس	لا
جمادى	٢ كط	آذر	كط	بهادريت	ل	يونيوس	ل
رجب	ل	نيسن	ل	آشوج	ل	يوليوس	لا
شعبان	كط	اير	كط	كاذنك	ل	أغسطس	لا
رمضان	ل	سيون	ل	منكتهر	ل	سطمبريوس	ل
شوال	كط	تمز	كط	يوس	ل	أقطوميورس	لا
ذو القعدة	ل	أوب	ل	ماك	ل	نوامبريوس	ل
ذو الحجة	كط	أيلل	كط	بالكن	ل	دوقمريوس	لا
السنة (شند) يوماً (يب) شهراً، وربما اختلف نظامها في رؤية الهلال فازدادت السنة أو نقصت يوماً		السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر بتكرير آذار فيها ويكون في كليهما زائدة يوماً أو ناقصة أو معتدلة		السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر شهراً بتكرير إحداها		السنة (شسه) يوماً وربع يوم فتجد في كل أربع سنين يصير أيامها (شسو)	

مبدؤها يوم مفروض لها موجود بدور عددي غير مضاف إلى غيره		مبدؤها غير المكبوسة من أول دي ماه ومبدأ مكبوسها اليوم التاسع والعشرون من آب		مبدؤها النوروز الأول ومن شهور القبط غير المكبوسة أول شهر		مبدأ السنة من اليوم السادس من فرور دين ماه وهو خرداد روز	
السريانيون		القبط		الفرس		السغد	
تشرين ١	لا	توب	ل	فرور دين ماه	ل	ذو سرد	ل
تشرين ٢	ل	فاوفى	ل	أردى بهشت ماه	ل	خرجن	ل
كانون ١	لا	أتور	ل	خرداذ ماه	ل	نيسن	ل
كانون ٢	لا	كراق	ل	تيرماه	ل	بساك	ل
شباط	كح	طوى	ل	مرداذ ماه	ل	أشنا خيذا	ل
آذار	ل	ماكر	ل	شهرير ماه	ل	مريجندا	ل
نيسان	ل	فامينوث	ل	مهر ماه	ل	فعكان	ل
أيار	لا	فرموتي	ل	آبان ماه	ل	آيانج	ل
حزيران	ل	باخون	ل	آذر ماه	ل	توع	ل
تموز	لا	ماوى	ل	دي ماه	ل	مسانوع	ل
آب	لا	امتقن	ل	بهمن ماه	ل	ديمد	ل
أيلول	ل	ماسوري	ل	أسفندار مذماه	ل	خشوم	ل
هي سنة الروم بعينها وشهورهم وإن اختلف مبدؤها فإن سائر الأحوال باقية		السنة شس يوماً واللواحق في آخرها تسمى أيوغاميين أي الشهر الصغير		الأيام المسترقة آ هنود ب أشتود ج أسفتمد د وهو خشتر هـ وهشتو شت		هم أتباع الفرس	

أسماء أيام كل شهر فارسيّ

أور مزد	ا	بهمن	ب
أردي بهشت	ج	شهمرير	د
أسفندار مذ	هـ	خرداد	و
مرداد	ز	ديباذر	ح
آذر	ط	آبان	ي
خور	يا	ماه	يب
تير	يج	جوش	يد
ديمهر	يه	مهر	يو
ميروس	يز	ذ ـ ش	يح
فروردين	يط	بهرام	ك
رام	كا	باد	كب
ديدس	كج	دين	كد
اشتاد	كه	اسمان	كز
فامباد	كح	مهر أسفند	كط
أبيران	ل		

فأما الدواعي لهم إلى اعداد أيام شهورهم فيجب أن يعلم أن سنة القمر على الأمر الأوسط المأخوذ فيما بين الأقل والأكثر ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخمس يوم وسدسه، وذلك أحد عشر جزءاً من ثلاثين جزء لليوم بليلته، وإذا قسم ذلك على اثني عشر خرج مقدار شهر القمر الأوسط تسعة وعشرين يوماً ومائة واحد وتسعين جزءاً من ثلاثمائة وستين جزء لليوم بليلته، ولأن هذه الصناعة مقصودة باصطلاح أهلها فيما بينهم على استعمال مخرج الستين في الكسور بالدقائق والثواني وما تلاها فإن الأولى بنا أن يستعمل الكسور على هذه المخارج دون أقل الأعداد كي تطّرد الحسبانات كلها على وتيرة واحدة.

أصحاب سنة القمر

فأقول لذلك إن مقدار سنة القمر الوسطى شند ـ كب ومقدار شهر الأوسط كط ـ لا ـ ن، وهذا الكسر يستحق الجبر إلى الصحاح يوماً تاماً من جهتين إحداهما عادة الحسّاب في جبره إذا جاوز نصف الواحد والغاية إذا قصر عنه، والثانية أن سنيّ العرب وشهورهم وأيامهم مأخوذة من لدن غروب الشمس بسبب رؤية الهلال معه وافتتاح الشهر من عندها، لكن الليالي وإن تقدمت أيامها في الكون فإنها تابعة لأيامها بالسنة وعلى الأيام يقع العدد، فمهما كان المبدأ من أول الليلة وحصل في العمل كسر أقل من النصف فهو في حيّز الليل، وإذا جاوز النصف فقد دخل في حيّز النهار الواقع عليه العدد وصار كالتمام المعدود، فجبر لذلك وحين ابتدئ بالمحرم عند العرب وتشرى عند اليهود وجبر الكسر في مقداره الأوسط صارت أيامه ثلاثين وضعاً لا طبعاً، وجعل الشهر الثاني عند كلا الأمتين تسعة وعشرون يوماً، لأن مجموع الشهرين نط ـ ح ـ م، وقد أخذ منه للأول ثلاثون يوماً فبقي للثاني كط ـ ج ـ م، وكسره لا يقتضي جبراً وعلى هذا إلى آخر الشهور فيلزم منه الترتيب الغبّ المستعمل في التواريخ وليس يبعد عن الرؤية كثير تعديل يحوم حوله.

فأما الهند فإنهم استعملوا شهور القمر ومقاديرها عندهم كما ذكرنا إلاّ أنهم استعملوا فيها الأيّام القمرية الثلاثين، وسنقرّر أمرها في تواريخ الهند.

أصحاب سنة الشمس

وأما مستعملو سنة الشمس فمنهم من جعل شهورها متساوية كل واحد ثلاثين يوماً، ففضل منها خمسة أيّام تامّة وكسر هو مادة الكبس، فالروم والسريانيون فرّقوا تلك الأيام الخمسة على الشهور مقتفين فيها مستعملي شهور الأهلّة أعني في الترتيب الغبّ الذي يتقدم فيه الشهر الزائد على التمام، ولكن أيّام التفرقة لما كانت خمسة فضلت التامّة على الزائدة ولم يكمل فيها الترتيب الغبّ، ثم إنهم كانوا قصدوا قبل ذلك كبس شهر بيوم في كل أربع سنين فراموا تمييزه من سائر الشهور لمخالفة عدد أيامه عدد أيامها في كل حال من حالتي السنة، وامتنع المرام فيه لو كان زائداً أو تامّاً أو ناقصاً، وأمكن فيه لو كان قاصراً عن الناقص بيوم أو مرتباً على الزائد بيوم، لكن القاصر أقرب إلى الشهر الحقيقي الذي هو القمري ويزداد اقتراباً منه ومن الشهر الشمسي في سنة الكبس، والمرتبي على الزائد أبعد عنه ويزداد عند الكبس تباعداً عن كليهما، فاستقرّ الأمر على أن جعلوه لذلك ثمانية

وعشرين يوماً وازدادت الخمسة الأيام الفاضلة فصارت سبعة، وقبل تفريقها على الشهور أصّلوا أصلاً آخر هو أن لا يبعد مجموع كل شهرين متقابلين عن مدة قطع الشمس بمسيرها الأوسط برجين كثير بعد، وهذه المدة أحد وستين يوماً، فألحقوا بشهر آب يوماً من السبعة ليصير مع شباط تسعة وخمسين يوماً إذ لم يمكن في الزيادة أكثر من واحد، ثم رتبوا ما بعده ترتيب غبّ فحصلت التمامية فيه لكانون الآخر وجاوزوا شباط ولم يدخلوه في نظام الترتيب فاختص آذار بالزيادة واستمرّ الأمر إلى تموز فاجتمع مع آب زائدين ولم يكن من ذلك بدّ، وكيف لا ولم تفن الأيام السبعة بعد بل بقي منها واحد فألحقوه بكانون الآخر وصيّروه زائداً، وخاصّة فإنه مفتتح سنة الروم، فكما أن الغرض في عدة أيام شباط كان التمييز من سائر الشهور كذلك تميز مجموعه مع نظيره عن مجموعات سائر النظائر في حالتي السنة، وكما احتفّ به شهران زائدان كذلك احتفّ مجموعه إلى نظيره أعظم مجموعات النظائر. وهذا ما يخطر بالبال في علل مقاصد القوم ولأنها أوضاع غير ضرورية فممكن أن يكون لها أسباب لم تتصل بنا ومذاهب أحسن وألطف لم تقع إلينا.

وأما القبط أهل مصر فإنهم وضعوا الأيام الخمسة اللواحق في آخر سنتهم وسمّوها شهراً صغيراً، وبعد نقل أغسطس أول القياصرة إيّاهم إلى رسم الروم في الكبيسة صارت اللواحق في سنتها ستة أيام واختلف المبدأ في الرسم القديم والمستحدث، وكذلك وضعت الفرس هذه الخمسة المسترقة في آخر السنة ثم نقلتها إلى آخر شهر الكبيسة حتى إذا بلغت آبان ماه بقيت فيه بإهمال الكبس لتشتت الأمر، ولم ينقلها مجوس السغد وما وراء النهر فبقيت في آخر سنتهم ثم نقلت الآن في أيام الديلم بفارس إلى آخر أسفندار مذ ماه من غير أن يكبس السنون بأربعة أشهر، ولم يستقض ذلك بعد إلا في ممالكهم فقط لأن كثيراً من مجوس خراسان أبوه ولم يقبلوه.

في أنواع الأيام
وما تُحلّل اليوم إليه وضعاً

إن السنة القمرية ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخمس يوم وسدسه، والسنة الشمسية ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، وذلك فيهما على التقريب دون التدقيق، والثلاثمائة والستون فيما بينهما لا يزيد على الواسطة العددية لا قريباً من عشر اليوم، فجعل الثلاثمائة والستون عدداً في الدوائر لأجزاء محيطاتها وفي السنين للأيام المنسوبة إليها، ولمثله صارت الثلاثون عدداً لدرج البرج ولأيام الشهر، فالسنة الشمسية ثلاثمائة وستون يوماً من أيامها بالتساوي والسنة القمرية كذلك من أيامه بالتساوي، ولهذا سمّيت الأيام المتقدمة في التحديد طلوعيّة وإليها المرجع وعليها الاعتبار، فاليوم الشمسي منها يشتمل على يوم وسبعة أجزاء من أربعمائة وثمانين جزءاً من يوم وذلك أ ج نب ل، واليوم القمري من الطلوعي عشرة آلاف وستمائة واحد وثلاثون جزءاً من عشرة آلاف وثمانمائة جزء من يوم، وذلك ج نط ح م، وهذه هي الأنواع المستعملة في صناعة التنجيم وخاصّة عند الهند، وإذا احتمل ما نقص عن اليوم الطلوعي وما زاد عليه أن يسمى يوماً مضافاً جاز أن يسمى أضعافه الكثيرة، كذلك إلاّ أنها خارجة عن هذا النمط مأثورة عن الهند.

وسأذكر منها ما يحتاج إليه وكل واحد من أيّام الأنواع المذكورة وإن كان الانقسام منها بما أريد من الأجزاء ممكناً فإنه لم يجز فيها بالعموم إلا القسمة الستينيّة، وأقسامها هي المعروفة عندنا بدقائق الأيّام وفي كتب الهند بالكهرى وثوانيها جشه، ثم يخص النوع الطلوعي بأنواع أخر من الأقسام وهي الساعات التي سوّى بين عددها في الدور وبين أنصاف الشهور في السنة أعني أربعة وعشرين.

والساعات صنفان: **أحدهما** يسمى مستوية ومعتدلة واعتدالية واستوائية، وهي التي لا تختلف مقاديرها المضبوطة بحركة ما مستوية الأجزاء، ثم يختلف عددها في النهار وفي ليله إذا اختلفا، ويخصّ كل ساعة منها إما بالتحقيق فخمسة عشر زماناً وربع سدس المطالع التابعة للدور، ولكن نسبتها إلى الزمان كل اليوم كنسبة الخمسة عشر إلى الثلاث مائة وستين بإسقاط كل الفضل من اليوم، وحصة

الساعة منه ومن الساعة وكل ساعة مستوية إذا موازية لخمسة عشر زماناً.

وأما بتدقيق هذا التحقيق فإن هذه الساعات يختلف من الجهة التي منها تختلف الأيام ولكن ذلك موهوم غير محسوس به، والساعة المستوية عند الهند موازية لتسعمائة نفس من أنفاس الإنسان المعتدلة باعتدال أحواله، والمنجمون يقسمون الساعة بستين دقيقة على قياس الدرج والأزمان والأجزاء، ويقسمها اليهود بألف وثمانين حيلقاً ولا يتجاوزونها إلى ما يدقّ عن الحيلق.

والصنف الثاني: من الساعات يسمّى معوّجة وزمانية وقياسية، وهي التي عددها في كل نهار وفي كل ليل واحد لا يتغير عن الاثني عشرية، وسمّيت معوّجة لأن مقدار النهارية منها مخالف لمقدار الليلية إذا اختلفا مع تلاصقهما، وحصة كل واحدة منهما نصف سدس قوس الذي هي فيه وتسمّى تلك الحصة أجزاء الساعات، وأزمانها وقسي الليل والنهار متغيرة طول السنة في المساكن ذوات العروض، فحصص هذه الساعات منها أيضاً متغيرة غير ثابتة وبها ينسب إلى كل النهار وكل الليل ابعاضه، فلذلك سميت زمانية وهي التي تخط على الآلات فتسمى لأجله قياسية ولا يستعمل فيها غير القسمة الستينية.

فأمّا الصنف الأوّل فسبب تسميته مستوية هو مقدارها الذي لا يتغير في حركات الماء والرمل وغيرهما، ولهذا كانت أولى بالنسبة إلى القياس لولا أن التعارف بغيره، وسبب تسميتها معتدلة هو الاستواء وأيضاً فإن الاعتدال يلزم الأوساط والساعة المستوية واسطة عددية فيما بين المعوّجتين إذا كانت إحداهما من نهار والأخرى من ليلة فإن مجموعهما أبداً يكون ثلاثين وهي نصفه، وسمّيت اعتدالية لأنها وقت استواء الليل والنهار وتساوي المعوّجة فيبطل الاعوجاج ويبقى هذه وقت الاعتدال، وسمّيت لمثل هذا استوائية ويجوز أن تكون نسبة إلى خط الاستواء فليس هناك غيرها، والهند يستعملون المستوية في أرباب الساعات والأيّام فقط وفي سائر الأعمال دقائق الأيام ولا يعرفون المعوّجة إلا أنهم يقسمون اليوم بثلاثين قسماً يسمّونها مهورت وقد تكون إضافة خمسة عشر منها إلى النهار وخمسة عشر إلى الليل، فتشابه المعوّجة بالاختلاف في الأيام المختلفة، ويقسمون اليوم أيضاً بنوب ثمان لا محالة أنها على دقائق الأيام لأنهم يرصدونها بالماء في بلادهم ويضربون الطبل عند انقضاء كل نوبة، وربما قسموا النهار والليل أثماناً فشابهت أمر المعوّجة أيضاً.

في تحويل
هذه الأجزاء من جنس إلى آخر

هذا المطلب ينقسم إلى قسمين:

أحدهما: مقصور على النهار كلّه أو الليل كلّه فتصير أعماله جزئية وكثيرة، والآخر فيما زاد على أحدهما أو نقص عنه فيكون عمله كلياً وربّما شارك بعض تلك الجزئيات.

ومادة القسم الأول هو قوس النهار أو الليل، أما قوس النهار فهو الأزمان الطالعة في البلد مع نصف المنطقة الذي مبدؤه درجة الشمس أو الدرجة المفروضة، وأما قوس الليل فهو الأزمان الغاربة في البلد مع ذلك النصف أو الطالعة مع النصف الآخر أعني المبتدي من نظير درجة الشمس أو الدرجة المفروضة فأحدهما إذاً تكملة الآخر إلى الدور ولذلك إذا ألقي قوس النهار من ثلاثمائة وستين بقي قوس الليل وبالعكس. ثم مما لا خفاء به أن أحدهما إذا قسم على خمسة عشر التي هي حصة الساعة المستوية كان الخارج هو عدد الساعات المستوية فيه فإذا ألقيت من أربعة وعشرين التي للدور كله بقيت الساعات المستوية للآخر ومعلوم أن النسبة بين جزء من المال مفروض وبين المال كله على نسبة كسر الواحد بتلك النسبة إلى الواحد فمتى كان ذلك الجزء مجهولاً ضربنا المال في كسر الواحد واستغنينا عن القسمة على الرابع لأنه واحد فحصل الجزء المطلوب وتحويل العمل من القسمة إلى الضرب نوع من التسهيل فلهذا متى أردنا بالقسمة أحد جزء من خمسة عشر من عدد مفروض ضربناه في ذلك الجزء من دقائق الواحد وهذا هو الحال في قوس النهار أو الليل إذا ضربناه في أربع دقائق ورفعنا المجتمع منها إلى ما ارتفع من صحاح الأجزاء حصل عدد ساعاته المستوية، وعلى هذا القياس إذا قسمناه على اثني عشر أو ضربناه في خمس دقائق التي هي جزء من اثني عشر من دقائق الواحد فخرج عدد الساعات التي كل واحدة منها اثني عشر زماناً ولكن ذلك ليس بمطلوبنا، وإنما قصدنا في قسمته على اثني عشر وهو عدد الساعات المعوّجة أن يخرج أزمان الواحدة منها فالحاصل إذاً هو أزمان ساعات

ذلك النهار أو الليل ومتى ألقيناها من ثلاثين بقي أزمان ساعات الآخر من أجل أن هذه الأزمان في الساعة النهارية مثلاً تزيد على الخمسة عشر بنقصان أزمان ساعة ليلة عنها وبالعكس فإذا سدت الزيادة خلت النقصان وذهب أحدهما بالآخر قصاصاً بقي مجموع الساعتين المعوّجتين ثلاثين زماناً ضعف الساعة المستوية فإذا ألقي من ذلك إحدى الساعتين المعوّجتين وكأنها الزائدة بقيت الناقصة أو بالعكس، وإذا قسمنا القوس على ستة أو ضربناها في عشر دقائق خرج دقائق الأيام لنهارها أو ليلها وكذلك إذا قسمناها على خمسة عشر خرج مقدار مهورت ولكن القسمة على خمسة عشر كانت أخرجت عدد الساعات المستوية فهي إذا مساوية لأجزاء مهورت ولذلك قامت الأربعة والعشرون مقام الثلاثين الملقى منها أزمان الساعات فإذا ألقيت أجزاء مهورت النهار من أربعة وعشرين بقي أجزاء مهورت الليل.

فأما معرفة هذه الأشياء في هذا القسم بعضها من بعض إذا فرضت معلومة ومطلوبة فعلى هذا.

معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية

يزاد على عدد الساعات المستوية ربعها بالضرب في خمسة وقسمة المبلغ على أربعة فيحصل أزمان الساعات وذلك لأن كل واحد من آحاد القسم يساوي المقسوم عليه وهو الجزء فالقسم إذاً هو عدة ما في المال من أضعاف الجزء ولذلك تكون نسبة القسم إلى الواحد كنسبة المال إلى الجزء ونسبة الساعات المستوية وهي الأول إلى قوس النهار أو الليل وهو الثاني كنسبة الواحد وهو الخامس إلى خمسة عشر وهو السادس لكن نسبة قوس النهار أو الليل الثاني إلى أزمان الساعات وهي الثالث كنسبة اثني عشر وهي الرابع إلى الواحد وهو الخامس فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة الساعات المستوية إلى أزمان الساعات كنسبة اثني عشر إلى خمسة عشر فما يعمل بأحد هذين العددين اللذين هما جزء القسمة ليخرج الآخر كذلك يعمل بقسميها النظيرين في النسبة وإذا زيد على اثني عشر ربعها صار خمسة عشر، وكذلك إذا زيد على الساعات المستوية ربعها اجتمع أزمان الساعات ومقدار مهورت من النهار أو الليل مساو لعدد ساعاته المستوية وأما دقائق الأيام فإنها تحصل بضرب الساعات المستوية في اثنين ونصف لأن كل ساعة فهي دقيقتا يوم ونصف ولذلك نضع الساعات في مكانين ونضعف أحدهما وننصف الآخر ثم نجمعهما فتكون الدقائق المطلوبة.

ومن أزمان الساعات

فإن أردنا معرفة هذه المطالب من جهة أزمان الساعات نقصنا منها خمسها بالضرب في أربعة والقسمة على خمسة فيخرج الساعات المستوية وذلك لما تقدم

فإنا إذا نقصنا من الخمسة عشر خمسها بقي اثني عشر وكذلك في قسمتهما وأجزاء مهورت لمساواتها وعدد الساعات المستوية تحصل بحصولها ودقائق الأيام مساوية لضعف أزمان الساعات لأن الستة نصف الاثني عشر وهما الجزءان.

ومن دقائق الأيام

إذا أردنا الساعات المستوية أخذنا خمسيها بقسمة ضعفها على خمسة لأن نسبة خمسي الشيء إلى كله نسبة الاثنين إلى الخمسة وإن شئنا ضربناها في أربع وعشرين دقيقة فيحصل ما حصل أولاً وهو بعينه أجزاء مهورت.

وأما أزمان الساعات فإنها تكون نصف ما معنا من دقائق الأيّام.

ومن مهورت

لا يخالف العمل بعدد الساعات المستوية لأن مقداره كعددها وأما القسم الآخر من هذا المطلب إذا كانت هذه الأشياء مفروضة من وقت نهار أو ليل إلى آخر ولم يساو كله فإن للساعات المستوية مع دقائق الأيام تناسباً بسبب التساوي في الأقدار ولهذا يطرد في تحويل أحدهما إلى الآخر ما تقدم من ضرب الساعات في اثنين ونصف واحد خمسي دقائق الأيّام كما أن لأزمان الساعات مع أجزاء مهورت اشتراكاً من أجل ثبات العدة ولأجله يطرد تحويلهما إلى إلقاء خمس عدد مهورت لتصير ساعات معوّجة وزيادة ربع هذه الساعات عليها ليصير مهورت فأما العمل الكلي فيه فوجهه التحليل إلى الأزمان الدائرة من الفلك فيها وذلك بضرب المعطي في الجزء الذي ولده في القسمة كالخمسة عشر في المستوية وأزمان الساعات في المعوّجة والستة في الدقائق وأجزاء مهورت فيه، ثم التركيب للمطلوب بقسمة هذا الدائر على جزء القسمة في المطلوب وكان المعطي للمثال ساعات مستوية فإذا ضربت في خمسة عشر المولدة لما اجتمع أزمان الدائر فإن قسمت على أزمان الساعات خرجت المعوّجة وإن قسمت على اثنين ونصف خرجت الدقائق وإن قسمت على أجزاء مهورت خرج مهورت.

فأما كسور الساعات اليهودية وليست إلا مستوية فإن حيلقها إذا أريدت ستينية فمن أجل أن الألف والثمانين ثمانية عشر ضعفاً للستين يقسم على ثمانية عشر أو نضرب في مائتي ثانية فيتحول دقائق ساعة وإن أريدت الحيلق أزمان دائر ضربت الساعات الصحيحة في خمسة عشر وقسمت حيلقها على اثنين وسبعين فيحصل أزماناً لذلك في العكس نضرب دقائق الساعة في ثمانية عشر فيتحول حيلقاً، وأما في الأزمان فنحسبها دقائق ونزيد عليها خمسها فيصير حيلقاً.

في جماعة السنين
المطلقة التي بسبب الكثرة وغيرها

إن أجزاء الزمان من الأيام والشهور والأعوام متى قلت عدتها لم يتزايد عند التزايد حفظها وخاصة إذا كان استعمال نفر مجتمعين محتاجين إليها رقيباً عليها فأما إذا طال الأمر وازدحم العدد وتباعد أولئك النفر فإنها تكون للنسيان معرّضة ولوقوع الاختلاف فيها متهيئة وهذا سبب كثرة التواريخ وافتنانها بين فرقة واحدة فضلاً عن الفرق والتاريخ وقت مشهور بين أمّة أو أمم تعدل الأزمنة بالأيام والشهور والسنين من عنده وقد قلنا إن الأيام بالمقدار والوضع من الأسابيع مما لا يختلف فيه اثنان إلا أن يقع بالاصطلاح في مبادئها حال وإن الشهور والسنين مختلفة ولتفرد كل طائفة من الناس ربّما يخالف الأخرى أودعناها جدولاً للتفهيم في بابه ومهما كثر عدد سني تاريخ انتقل مستعملوه لتقليل العدد إلى آخر يستحدثونه ويظهر ذلك من اختلاف تواريخ اليهود والهنود فإن اليهود يسوقون التاريخ والحسبانات من خلق آدم وكان موسى عليهما السلام استكثره فجعلوه من الطوفان ومن بعده من خروج بني إسرائيل من مصر ثم بعد ذلك من بناء سليمان الهيكل ثم من خرابه الأول ثم من إعادته ثم الإسكندر ثم الخراب الأخير.

وأما الهند فإن اسم المدة التي تجتمع الكواكب بأوجاتها وجوزهراتها على طرفيهما في أول برج الحمل عندهم كلب وهي أربعة عشر نوبه لتجدد رياسة العالم وألف عودة كل عودة منها أربعة أقسام سنزيدها شرحاً فيما بعد، وكل واحد من هذه المذكورات مبدأ تاريخ وأقلها كلكال وهو القسم الذي نحن فيه من العودة الثامنة والعشرين من النوبة السابعة من كلب المسمى مدة العالم عند السند هندين وسنو جميع التواريخ مشتملة على مراتب الحساب لكن عوام الهند يعدّ مر السنين مائة بعد أخرى، فمهما تمت منها مائة أهملت، وانتقل للتخفيف إلى مائة أخرى وسمّي ما مضى منها لوككال أي تاريخ المجمع بمعنى العامة وليس للإعادات والأدوار في سني تاريخ سبب، سوى استثقال الكثرة فبعض يسبب لها وبعض يحرف فيها وذلك مثل السنين المجموعة في الزيجات ـ فمعلوم أن التواريخ

المستعملة في هذا الزمان ثلاثة، **أحدها**: تاريخ الهجرة بسبب الدين والدولة فيها كان ظهور الإسلام ومبدأ انخزال الجاهلية ونسخ الملك وهو على السنين القمرية غير المنسوبة فمن استعمله في زيج له اضطر إلى طي السنين المجموعة بالثلاثين ففي أقل من هذا العدد لا ينجبر كسر سنة القمر بتمامه ـ **والثاني**: تاريخ الإسكندر وهو على سني الروم المكبوسة ومن استعمله في زيج اضطر إلى طي المجموعة بما تعده الأربعة بسبب الكبيسة، وأول هذه الأعداد بعد الآحاد العشرون ثم الأربعون ما بعدها غير موافق لتخطيط الجداول ـ **والثالث**: تاريخ يزدجرد وهو على سني الفرس غير مكبوسة وهو أسهل الثلاثة استعمالاً ويشابهه في ذلك تاريخ بختنصر في المجسطي وتاريخ فيلفس في زيج مامون وليس في مجموعاته علة سوى الاستحسان، وقد جعلها بطليموس ثمان عشرة بسبب تقطيع أوراق كتابه وموافقة التخطيط في جداوله حتى صارت سطورها مع الساعات كسطور الشهور مع الأيام، وجعلها ثاؤن خمساً وعشرين، والخوارزمي عشراً وأعدل هذه الأعداد فيها الثلاثون بالوضع أيضاً، وأكثر الأدوار متولدة من امتزاج سني أحد النيرين بالأجزاء، وبحال أخرى يعود فيها إلى الصورة الأولى كدورة التسعة عشر في اشتماله على سني الشمس وشهور القمر كليهما تامةً، وكدور الثمانية وعشرين في عودة من أيام الأسبوع ومن الكبيسة إلى الحال الأولى وكدور الخمسمائة والاثنين والثلاثين في عود جميع ما ذكرنا في الدورين إلى الهيئة المتقدمة فيه، ومن الأدوار ما ليس له سبب ظاهر، ولم يتصل خبره بنا مثل دور الخمسة عشر المسمى بالرومية أندفيتطوس.

في الجماعات
التي بسبب كبس السنين الشمسية

إن سنة الشمس مما اختلفت الآراء في مقدارها من جهة الكسر التابع لصحاح أيامها فإنه يحوم عندهم حول الربع اليوم زائداً عليه وناقصاً عنه وإذ ذلك مقتضى من الوجود بالاعتبارات فإن الظنون تتلوّن في سبب هذا الاختلاف، وسنشير إلى شيء منه في استخراج سنة الشمس، فأمّا فيما نحن فيه الآن فليس يحتاج منه إلى أكثر من الربع، ومستعملوه على ثلاث طبقات، أولاها من جهة الترتيب فيستعمله إذا تمّ منه في أربع سنين يوماً تامّاً ونلحقه بأيّام السنة ونجعلها «شسو»، والثانية من يستعمله إذا تمّ منه في مائة وعشرين سنة شهر، فيلحقه بشهور السنة حتى يصير ثلاثة عشر وأيّامها «شصه».

والثالثة من يستعمله إذا تمّ منه في ألف وأربعمائة وستين سنة عامٌ واحدٌ وسواء قلنا إنه يلحق بالسنة فيكون شهورها أربعاً وعشرين وأيامها سبعمائة وثلاثين، أو قلنا إنه يسقط من جملة سني التاريخ ومعلوم أن لكل شيء من جنسه علّة يكون له فيه برهاناً، وإن لم يكن في غيره إقناعاً، وعلل ما تجانس هذه الأبواب خبرية نرجع فيها إلى السمع فنقول، نحسبها في الطبقة الأولى أن العبرانيين يزعمون أن هذه السنة كانت تستعمل منذ زمان خنوخ الأب السابع إلى زمان بطليموس فيليدلفس ثلاثمائة وخمس وستّون يوماً فقط فإنه فطن للكسر بالإسكندرية واتفق على الربع فيه بعد اختلافٍ شديدٍ، ويصير بعضهم إيّاه سبعاً وآخرين سُدساً وخُمساً، وبحسب ما عليه العبرانيون تكون هذه المدة قريبة من ألفين وثمانمائة وخمسين سنة حصّتها من الأرباع سبعمائة واثنا عشر يجب منها أن تدور السنة في فصولها مرّتين فعجيب أن لا يفطن لهذا الأمر في دورة واحدة أو في شطرها، وليس يشهد لذلك أخبار غيرهم وذلك أن ميطن وأقطيمن كانا يبحثان عن هذا الشأن ويرصدان الانقلابات قبل تاريخ الإسكندر بمائة وعشرين سنة وفي زمان فيليدلفس رصد الانقلاب أيضاً، وهو الذي كان على عهد أرسطرخس الوالي بمدينة أثينية وكان يظهر من ارصادهم ربع اليوم مع جزء من ستة وأربعين جزءاً من يوم،

وأبرخس كان بعد فيليدلفس بمائة وأربعين سنة وقد فطن لنقصان الكسر عن الرابع، وكان زرادشت قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة.

وقد كبس السنين بأرباع اليوم وأمر به، بل القبط في أول ملك أغسطس إياهم كان بقي إلى تمام كبيستهم ست وستين، ودورها ألف وأربعمائة وستون سنة يكون مبدؤه قبل فيليدلفس بألف ومائة وأربع وأربعين سنة، ثم لا يدري أهو أقلّ دور له كان أم أكثر فأما الكبيسة في كل أربع سنين بيوم فإنها تسمى باليونانية أولمفياش وبالسريانية كبيشيا وأدوراها روابيع، والأخبار متفقة على أن أول تاريخ الإسكندر كان السنة الثانية من الرابوع المائة والثمانية عشر من مبدأ الكبيسة إليه أربعمائة وتسع وستون سنة، وهذا المبدأ كان في السنة الثانية من تدبير أسخلوس ثاني عشر قضاة أثينية المعروفة بمدينة الحكماء، وذلك بعد خراب أيليون التي هي أطرابلس الشام بقريب من أربعمائة وعشر سنين وهو حادث شديد الاشتهار بين اليونانيين، وكان واضع هذه الكبيسة أفيطس بن فركسنديس وتقلد أمرها بعد ينوالس لئلا يختلف فيها، وإنما خصوا بها شباط من جهة أنه كآخر السنة بالطبع، ويتلوه أول الربيع، ويجوز أن يكون من جهة أخرى وهي أن الإفرنجة كانوا يعدون السنة عشرة أشهر، فلما بنى روملس مدينة رومية ونقل الأمر إليها ملك بعده فيفيليوس وسنّ لهم سنناً منها تصير السنة اثنتي عشر شهراً بزيادة كانون الآخر وشُباط فيها فكأنه آخر الشهور لذلك.

وأما الطبقة الثانية فهم الفرس في المجوسيّة وقد سمّوا سنة الكبيسة بهيزل وسببها أن زرادشت الآذربيجاني داعيهم إلى التمجّس لم يجوّز لهم الكبس بما دون الشهر التام لئلا يتحوّل تسبيحهم باسم ملك اليوم إلى ملك آخر وأمرهم بتكرير أسماء الشهور فيها على نوب، ونقل المسترقّة إلى آخر المكرر علامة تحفظ النوبة، وكانت للكبيسة الأولى فروردينان وللثانية أرديبهشتان ولم يكبسوا بعده إلا ثمانية أشهر هي سبب حصول المسترقة في آخر آبان ماه، وقد قلنا إن بخومه كان قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة، وأن السنين التي بينه وبين يزدجرد يقتضي عشر كبايس، ولم يكبسوا إلاّ إلى آبان ماه فيبقى من السنين قريب من مائتين وستين، والسبب فيها من وجهين، **أحدهما**: أن مدة الإشكانية قريبة من ثلاثمائة وستين سنة تلاصق ملك أردشير بن بابك باردوان أخيرهم وتتأخر عن تاريخ الإسكندر بمائة ونيّف وثمانين سنة فيها كان الملك إلى ملوك الشام حتى ظهرت الإشكانية ودار الأمر بينهم دولاً أربعين سنة إلى أن قصرت أيدي ملوك الشام عن العراق فتفرّدت الإشكانية بالاستيلاء واتبع الفرس قيامهم أيام الإسكندر فضاعت تلك السنون بالإعراض عن ذكر ملوك الشام.

والوجه الآخر: أنه ذكر في أخبارهم عن زرادشت أنه كان بقي في أيامه إلى تمام الكبيسة مقدار من السنين لم يتحققوه ولا شكّ في أنه أقل من دورها وبين فيروز جدّ أنوشروان الذي تولّى الكبس الآخر وبين يزدجرد قريب من مائة وسبعين سنة، فإذا انضاف إليها من تلك البقيّة إلى الكبيسة تسعون سنة كانت السنين المائتين والستين والله أعلم.

وأما الطبقة الثالثة فهم قدماء القبط قبل أغسطس ولم يتقدر لدينا من أخبارهم ومأخذ حسابهم بالتفصيل شيء يقنع ذكره، وإنما حصلنا منهم على الجمل التي أشرنا إليها.

في الجماعات
التي بسبب كبس السنين القمرية

كل من استعمل شهور القمر سمّى كل اثني عشر منها متوالية سنة قمرية، وقد بقي منها إلى تمام السنة الشمسية عشرة أيام ونصف وثلث ونصف عشر بها تسبق سنة القمر سنة الشمس في المرّة الواحدة فمن أراد الأخذ بكليهما احتاج إلى إلحاق ما يجتمع من ذلك السبق في المرّات، فأما اليهود فإنهم يسمون سنة التأخير عبوراً لأنها حبلى بذلك الشهر ولم يجاوز جمهورهم المعروفون بالربانيين في التكرير شهر آذار فقط، ومنهم من يقصد في التكرير شفط.

وحكي عن بعضهم أنه يقصد فيه سائر الشهور بالنوب تشبهاً بالفرس، وممكن أن يكون، وقد كانت العرب في جاهليتها تعلموا ذلك من يهود يثرب ونسؤوا السنين على نوب في شهورها إلى أن جعل الإسلام ذلك زيادة في كفرهم فإن كان التنويب من جملة ما تعلموه ففي اليهود إذاً من فعله وإن كانوا اقتفوا فيه الفرس فقد جعلوا فيما بين طريقي الأمتين سبيلاً ليس بمسترذل.

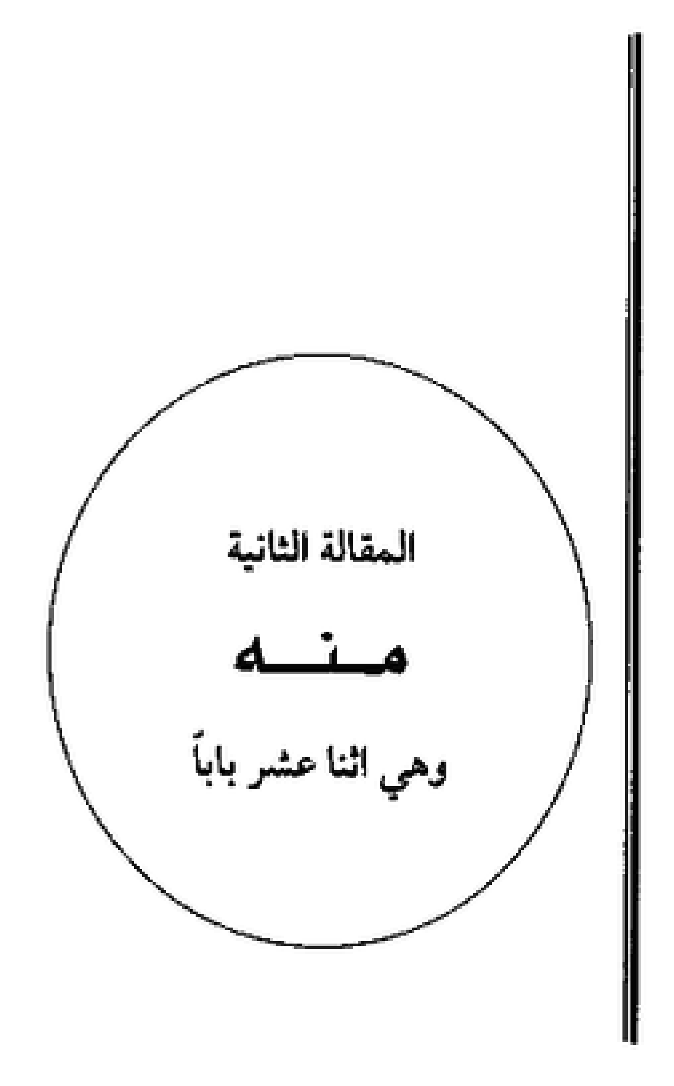
وأما الهند فيكررون الشهر الذي فيه يتمّ حساب كبيستهم ويسمونها أدماسه وعامتهم يسمون سنتها ذات الثلاثة عشر شهراً مَلْماسه أي ذات الشهر المطروح، والذي عرفناه من الأمم يستعملون هذا النوع من الكبيسة هم أهل الصين والأتراك المشرقية من قبا ويغز والتّبت الأدنى والختن وأصحاب ماني المعروفون عندهم بالديناورية والحرانية الملقبين بالصابئة ويشاركهم النصارى في حساب صومهم، ولكنّا لما لم يتحقق أسماؤهم لنا وقوانينهم أعرضنا عنها.

وبين الفضلة المذكورة وبين سني النيرين شركةٌ في تسع عشر سنة شمسية وسبعة عشر أشهر قمرية، زائدة على ما لها من الاثني عشر شهراً لكل سنة فتصير بها السنة فيها ثلاثة عشر شهراً سبع مرّات ويعود نظامها إلى حاله عند تمامها فيسمي اليهود دور التسعة عشر مجزوراً وكل دور من الأدوار المنسوبة إلى فيليس وشيعته المذكورة في تاريخ المجسطي يشتمل على أربعة محاذير فيكون سنوها ستاً

وسبعين وذلك الكسر في السنتين النيرتين كان ينجبر عنده في هذه المدة وسائر الأدوار تتركب من دور التسعة عشر وهي أصحها وألصقها بالحق، وبعده دور الثمانية ولكنه عند التضاعف يبعد عن الصواب، وأهل المشرق من الصين والترك يديرون سنيهم على اثني عشر مسماة بأسماء حيوانات مرتبة فيها ولم يستبن لي منهم أنه دور يقع على السنين وضعاً أم هو منتوج من مقادير في حركات النيرين عندهم.

وأما الهند فليس لهم في الكبيسة أدوار ولكن لها عندهم في زيجاتهم حساباتٌ مختلفة المآخذ، وسيجيء للكفاية منها ذكر في المقالة التي تتلو هذه التي قد تمّت. بإذن الله وعونه.

و٢٣ب، ج٢٩ب، ١١ب، م١٩الف، ب١٥ب، ل١٨ب



مزاولة التواريخ مما لا بدّ منه في تحديد الأوقات، ومعرفة ما في الأزمنة من الحركات المستعملة في صناعة التنجيم، وأريد أن أذكر في هذه المقالة مشاهيرها، وأقدم منها الثلاثة المستعملة في بلاد الإسلام أعني الهجرة وتاريخي اليونانيين والفرس، والله تعالى يوفق لذلك ويسدّد.

في نقل التواريخ
الثلاثة بعضها إلى بعض

هذا الباب ينقسم إلى ثلاثة ضروب، **أحدها**: معرفة مواقع أوائل سني كل واحد من التواريخ الثلاثة وشهوره من أيام الأسبوع، **والثاني**: بسط أيّ الثلاثة منها أعطيناه أيّاماً كله، **والثالث**: طيّ أيام كل واحد منها إلى سنيه وشهوره فأما الضرب الأولى فهو:

معرفة أوائل سني الهجرة في أيام الأسبوع

فإذا أردنا أوائل سني الهجرة على الأمر الأوسط الموضوع لاستخراج التواريخ وحركات الكواكب وضعنا ما تمّ منها قبل السنة المنكسرة المطلوب أوّلها وضربنا في ٢٦٢ وزدنا على المبلغ ٣٩٥ أبداً فتجتمع دقائق ترفع ما ارتفع منها بالستين إلى الصحاح، وزدنا كل ستّين منها واحداً، وما لم يتم ستين ألقيناه ولم نعتد به ثم ألقينا المرتفع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة السنة الشمسية ليومها فيعدّها من يوم الأحد فاليوم الذي ينتهي إليه هو أول يوم من المحرم في تلك السنة.

معرفة أوائل شهور العرب في أيام الأسبوع

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة السنة لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهرين مزدوجين ثلاثة أيام وللمفرد الواحد إن بقي بعدها يوماً واحداً وألقينا لمجتمع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة الشهر المطلوب ونعدها من يوم الأحد فاليوم الذي ينتهي إليه هو أول ذلك الشهر.

معرفة أوائل سني الهجرة وشهور العرب بالجداول

وإن أردنا معرفة ذلك بالجداول طلبنا في جدول السنين المجموعة مثل تاريخ السنة التي نريد أول المحرم فيها والتاريخ أبداً يكون بالسنة المنكسرة دون التامة ففي أيّ دور من أدوار المجموعة وجدنا مثل تاريخنا أو ما هو أقرب إليه مما هو أقلّ منه أخذنا ما بحياله من علامة المحرم فإن كان بقي معنا شيء من سني التاريخ أدخلناه في جدول السنين المبسوطة وأخذنا ما بحياله من علامة المحرم وجمعناها إلى المأخوذ من جدول المجموعة وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة المحرم لتلك

السنة إن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة المحرم الحاصلة لنا ما بإزاء ذلك الشهر في جدول الشهور وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر.

جدول أوائل شهور العرب

أدوار السنين المجموعة				علامة المحرم	السنين المبسوطة	علامة المحرم
١	٢١١	٤٢١	٦٣١	و	ا ب	ج د
٣١	٢٤١	٤٥١	٦٦١	د	ج د	و ج
٦١	٢٧١	٤٨١	٦٩١	ب	ه و	ا ه
٩١	٣٥١	٥١١	٧٢١	ز	ز ح	ج د
١٢١	٣٣١	٥٤١	٧٥١	ه	ط ي	د ب
١٥١	٣٦١	٥٧١	٧٨١	ج	يا يب	و ج
١٨١	٣٩١	٦٠١	٨١١	ا	يج يد	ا ه
الشهور العربية				زيادات الشهور	يه يو	د ز
صفر		رجب	ذو الحجة	ب	يز ـ يح	د ـ ب
				ج	يط ـ ك	و ـ ج
ربيع الأول			شعبان	ح	كا ـ كب	ا ـ ه
ربيع الآخر			رمضان	و	كج ـ كد	ب ـ ز
جمادى الأولى			شوال	ز	كه ـ كو	د ـ ب
جمادى الآخرة					كز ـ كح	و ـ ج
			ذو القعدة	ا	كط ـ ل	ا ـ ه

معرفة أوائل سني يزدجرد في أيام الأسبوع

وإذا أردنا معرفة النوروز في أيّ يوم يتفق من الأسبوع زدنا على سني يزدجرد التامّة الماضية قبل ذلك النوروز ثلاثة أبداً وألقينا المجتمع أسابيع فتبقى علامة النوروز ونعدها من يوم الأحد حتى ينتهي إليه.

معرفة أوائل شهور الفرس

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة النوروز لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامّة لكل شهر يومين سوى آبان ماه فإنه إذا كان في جملة التامة الماضية لم نأخذ له شيئاً ثم ألقينا المجتمع أسابيعاً فتبقى علامة ذلك الشهر.

معرفة أوائل سني يزدجرد وشهور الفرس بالجدول

وإن أردنا علامات النوروز وشهور الفرس بالجدول ألقينا سني تاريخ يزدجرد بالسنة المنكسرة أسابيع وأدخلنا ما يبقى ليس بأكثر من سبعة في سطر العدد فحيث نجده تكون بحياله علامات جميع شهور تلك السنة المنكسرة.

جدول أوائل شهور الفرس

سطر العدد	فروردين ماه آبان ماه آذر ماه	اردیبهشت ماه دي ماه	خرداد ماه بهمن ماه	تير ماه اسفندار نرماه	مرداد ماه	شهرير ماه	مهر ماه
ا	ج	ه	ز	ب	د	و	ا
ب	د	و	ا	ج	هـ	ز	ب
ج	هـ	و	ب	د	و	ا	ج
د	و	ا	ج	هـ	ز	ب	د
هـ	ز	ب	ج	و	ا	ج	هـ
و	ا	ح	هـ	ز	ب	د	و
ز	ب	ج	و	ا	ح	هـ	ز

معرفة أوائل سني الاسكندر في أيام الأسبوع

إذا أردنا معرفة سنة السريانيين في أي يوم يدخل من أيام الأسبوع وضعنا سني الاسكندر التامّة قبلها في موضعين، وزدنا على ما في الأول واحداً وعلى ما في الثاني اثنين ثم ضربنا الأول في خمس عشرة دقيقة ورفعنا ما يجتمع كل ستين منها واحداً، وألقينا ما لم يتم ستين ثم زدنا ما ارتفع من الصحاح على الموضع الثاني، وأسقطنا المجتمع أسابيع فتبقى علامة تشرين الأول ونعدّها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة أوائل شهور السريانيين

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة تشرين الأول لما تقدم ذلك الشهر المطلوب من الشهور التامّة لكل شهر تام يومين ولكل شهر زائد ثلاثة أيام ولشباط في السنة الكبيسة واحداً، وفي سائرها لا نزيد لها شيئاً ولا ندخله في الحساب، ثم ألقينا المجتمع أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر ونعدّها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة السنة السريانية كبيسة هي أم مطلقة

ومعرفة السنة الكبيسة في حسابنا أن يبقى من دقائق الموضوع الأول بعد الملقى للإلقاء خمس وأربعون دقيقة سواء وإذا أسقطنا أيضاً سني الاسكندر التامّة أرابيع أن يبقى اثنان فالسنة التي توجد لها هذه الشريطة كبيسة، وإن لم توجد فيها فهي مطلقة.

معرفة أوائل سني الإسكندر
وشهور السريانيين بالجدول

وإذا أردنا معرفة أوائل سني الإسكندر وشهور السريانيين أخذنا سني تاريخ الإسكندر بالسّنة الناقصة التي نريد معرفة مدخلها وقسمناها على ثمانية وعشرين وألقينا ما خرج من القسمة وأدخلنا ما بقي ليس بأكثر من ثمانية وعشرين في سطر العدد من الجدول فحيث نجده يكون بحياله علامات أوائل شهور تلك السنة، فإن كانت علامة شُباط مكتوبة بحمرة كانت تلك السنة كبيسة وشباط فيها تسعة وعشرين يوماً، وإن كانت مكتوبة بسواد كانت مطلقة، وأيام شُباط فيها ثمانية وعشرون.

جدول أوائل شهور السريانيين والروم

سطر العدد	تشرين الأول	تشرين الآخر	كانون الأول	كانون الآخر	شباط	آذار	نيسان تموز	أيار	حزيران	آب	أيلول
ا ب	ب ج	ه و	ز ا	ج د	و ز	و ز	ب ج	د ه	ز ا	ه و	ا ب
ج د	ج ا	ز ب	ب ج	ه د	ا ج	ب ج	ه و	ز ا	ج د	ا ب	ج ه
ه و	ز ا	ج د	ه ج	ا ب	ج ه	ج ه	ز ا	ب ج	ه و	ج د	و ز
ز ح	ب ج	ه ز	ز ب	ج ه	ز ا	ز ا	ج د	ه و	ا ب	و ز	ب ج
ط ى	ه و	ا ب	ج د	و ز	ب ج	ب ج	ه و	ز ا	ج د	ا ب	ج ه
يا يب	ز ب	ج ه	ه ز	ا ج	ج و	ه و	ا ب	ج د	و ز	د ه	ز ا
يج يد	ج د	و ز	ا ب	د ه	ز ا	ب ا	ج د	ه و	ا ب	و ز	ب ح
يه يو	ه ز	ا ج	ج ه	و ا	ب د	ج د	و ز	ا ب	ج ه	ب ج	ه و
يز يح	ا ب	د ه	و ز	ب ج	ه و	ه و	ا ب	ج د	و ز	ج ه	ز ا
يط ك	ج ه	و ا	ا ج	د و	ز ب	ا ب	د ه	و ز	ب ج	ز ا	ج د
كا كب	و ز	ب ج	د ه	ز ا	ج د	ج د	و ز	ا ب	د ه	ب ج	ه و
كج كد	ا ج	د و	و ا	ب د	ه ز	و ز	ب ج	د ه	د ا	ه و	ا ب
كه كو	د ه	ز ا	ز ج	ه و	ا ب	ا ب	د ه	و ز	ب ج	ز ا	ج د
كز كح	و ا	ب د	د و	ز ب	ج ه	ج ه	ز ا	ب ج	ه و	ج د	ه ز

أما السبب الداعي إلى تعرّف أوائل السنين والشهور ومواقعها من الأسبوع بعد أنه مما يحتاج إليه في إجابة السائل عنه فهو بالضرورة في تاريخ العرب والتوثقة في التاريخين الباقيين، وذلك أن شهور العرب منوطة برؤية الأهلة التي يعين اختلافها إلى ما يتأخر موضعه في الكتاب عن هذا الموضع فلا يكاد يوجد لهذه الشهور نظام في ترتيب الكميّات ثم يختلف فيها أهل الموضع الواحد لاختلاف قوى الأبصار فنجدهم متفقين في الإشارة إلى يوم واحد بعينه من الشهر ومختلفين في موقعه منه، لكن الشرع أوجب استعمالها بالرؤية دون الحساب سواء كان لها أو كان على الأمر الأوسط، وإنما نقصد في هذا العمل إلى تقدير أوسط يصح منه سائر التواريخ فعليها المبنى في حساب الكواكب، ثم نعود بعده إلى الرؤية متى احتيج إليها وههنا دور منتظم غير مختلف مساوق للشهور قد أطبقت الكافة شرقاً وغرباً على مبدئه في استعماله وهو دور الأسبوع فيهم على اختلافهم في موقع ذلك اليوم من الشهر متفقون على موقعه من الأسبوع ولهذا جعل المتّفق عليه عياراً على المختلف فيه حتى إذا كان أول الشهر أيام الأسبوع معلوماً جعل الماضي من الشهر إلى اليوم المعطى بحسب ما توجبه أيام الأسبوع وإن تقدّم أخبروا به أو تأخر فهذا هو السبب الموجب للتعرف وأمّا علة العمل فقد نقل في الأخبار عندنا تأصيل التاريخ أن أوّل سنة الهجرة كان يوم الخميس وفي ذلك من السنة من جهة النسيء المستعمل بعد الهجرة عشر سنين نظر غير يسير، فإن أعرضنا عنه واعتبرنا رؤية الهلال للمحرم حينئذٍ على موضوعهم لم يوجبها بمكّة بعدها بين النيرين عشية يوم الأربعاء فلذلك نعمل على أن أوّل المحرم لأوّل سنة الهجرة كان يوم الجمعة لا الخميس فإذا كان هذا معلوماً عدنا إلى عملنا وقلنا إنا إذا أخذنا أيام سني الهجرة التامة وألقيناها أسابيع بقي بعد آخر يوم من آخر سنة منها عن أول يوم من أول سنة فيها وهو يوم الجمعة وسواء فعلنا ذلك واستعملنا أيام كل سنة بأسرها أو ألقيناها أسابيع فبقي من كل سنة «دكب» وجمعنا تلك البقايا. وكذلك ضربنا سني الهجرة التامة في «٥٢٦٦» التي هي تلك البقية بجنسه دقائق كلها لتجتمع بقايا السنين بها، ويرتفع منها الصحاح بالستين وما بقي لا يتمّ واحداً فسبيله على رسم الحساب أن يجيزه أن يقصر عن النصف وأن يلقيه إن قصر عنه، لكن ما قصر عن النصف إذا زيد عليه نصف لم يكمل من جملتها واحد تام وما زاد على النصف إذا زيد عليه نصف كمل منه بالضرورة واحد تام، ولهذا زدنا على ما اجتمع من الدقائق ثلاثين

دقيقة لينجبر الداخل في حيّز النهار بنفسه إلى الصحاح ويتخلف الكائن في حيّز الليل بنفسه فيستغني به عن إيراد الشريطة، ونحن إنما نحتاج إلى أول يوم من السنة التي بعد تلك السنين التامة دون آخر يوم من أخيرتها فإذاً نحتاج أن نزيد على ما اجتمع معنا واحداً ليبلغه ولكن ما يبقى من الأيام بعد إلقاء الأسابيع منها فهو معدود من عند أول ليلة الجمعة، وغرضنا أن يكون معدوداً من أول دور الأسبوع لعظم الفائدة فيه وهي أن عدد البقية يكون حينئذٍ موافقاً لسمة اليوم فيغني عن التعديد أعني أنها إن كانت واحدة كان يوم الأحد أو اثنين كان يوم الاثنين وبين أول ليلة الأحد أول دور الأسبوع وبين أول ليلة الجمعة خمسة أيام تامة فإذاً يجب أن نزيد على البقية خمسة لتصير محسوبة من يوم الأحد، لكن مجموع الزيادتين اللتين هما واحد وخمسة مع نصف الجابر للكسور تكون الدقائق التي فرضناها للزيادة فانتهينا من يوم الأحد المتقدم لأوّل سنة الهجرة إلى أول يوم من المحرم في السنة التي تتلو تلك السنين التامة.

وأما علامات الشهور بعد أن عرف فيها الترتيب الوضعي الذي قررنا سببه فسواعد أيام الشهر كلها من أوله أو ألقيت أسابيع وعدّت البقية منه فإنا بكليهما ننتهي إلى أول الشهر الذي يتلوه، لكن الشهور العربية مزدوجة يقترن كل ناقص فيها بتام قبله وبقية أيام التام بعد إلقاء الأسابيع يومان، وبقيّة الناقص يوم واحد، فمجموع البقيّتين المزدوجتين ثلاثة أيام والمفرد إن بقي فهو تام بالضرورة لتقدم التامّ على الناقصة في الترتيب وبقيته لا محالة يومان وقد ظهرت علّة العمل في أوائل السنين.

والشهور العربية بالحساب، وأما ما عملناه في الجدول فمبني على مثله وذلك أن كسر سنة القمر ينجبر في السنين المساوي عددها لمخرجه وهو ثلاثون لكن أيام ثلاثين سنة قمرية إذا ألقيت أسابيع بقي منها خمسة فإذاً لا تعود السنة عند تمام الثلاثين وانجبار الكسر بكليته إلى يوم المبتدأ به في أولها من الأسبوع ولكنه يختلف من يومين واليومان لا يعدان السبعة فإذاً لا يحصل للسنة عود إلى يومها الأول مع الخلو عن الكسر إلاّ في سبعة أدوار من التي فيها تخلو عن كسر ـ وسنو هذه الأدوار لمائتين وعشرة فلهذا الكسر جعلنا المبسوطة ثلاثين بسبب الكسر والمجموعة عليها إلى دور مائتين وعشرة، وسقناها من يوم الجمعة أول سنة الهجرة ووضعنا بحيال المبسوطة باقي أيامها إذا طرحت أسابيع وبحيال المجموعة مثل ذلك مزيداً عليه ستة لما

تقدم الإنباء عنه ولمثله وضعنا بحيال كل شهر باقي أيام الشهور التي قبله لما ألقيت أسابيع ولم نثبت المحرم فيها إذ ليس قبله في السنة شهر وعلامته تحصل من السنين.

وأما علة العمل في أوائل سني يزدجرد فلأنّ أيام السنة الفارسية إذا ألقيت أسابيع لم يبق إلا واحد صارت أوائل هذه السنين المتوالية يتفاضل في الأسبوع بواحد واحد، ومعلوم من ذلك أنا إذا أخذنا عدد سني الفرس التامة واحتسبنا به أياماً فقد جمعنا بواقي أيامها من الأسابيع، ولكن نوروز السنة التي ملك فيها يزدجرد كان يوم الثلاثاء وعلامته ثلاثة فإذا زدناها على تلك البواقي فقد سقناها من أول تلك السنة ونقلنا مع ذلك أجزاء جبرتها إلى أول التي يتلوها لأن علامة اليوم من الأسبوع تزيد على ما بين يوم الأحد وبينه واحداً أبداً ألا ترى أن بين يوم الأحد وبين يوم الثلاثة يومان والعلامة زائدة بواحدة، وهو الذي ينقل آخر يوم من اسفندار مذ ماه إلى النوروز الآتي، وما يزيد على علامة النوروز للشهور وهو بواقي الأيام التامة من الأسابيع، وتلك لكل شهر لأن شهورهم كلها تامة يسقط من كل واحد منها ثمانية وعشرون ويبقى يومان إلا آبان ماه فإن أيامه وقد عدت المسترقة من جملته تسقط أسابيع ولا يبقى منها شيء وعلى هذا أيضاً ركّبنا الجدول لسبع سنين إذ كانت فيها عائدة إلى يومها من الأسبوع والشهور بسبب ثبات مقاديرها غير منحرفة عن موازاة النوروز.

وأما أوائل سني السريانيين فلأنها وهي مطلقة بتفاضل يوم كتفاضل سني الفرس فإنها بالضرورة يتفاضل في سني الكبائس بيومين أحدهما بسبب التفاضل الأصلي والآخر بازدياد اليوم المجتمع من أرباعه فإذا أخذنا سنين من سنيهم تامة ووضعناها في مكانين واحتسبنا بما في أحدهما أياماً فقد جمعنا بواقي أيامها من الأسابيع على أنها كلها مطلقة وبقي علينا أن نأخذ لكل واحدة من تلك السنين ربع يوم فإذا ضربنا ما في المكان الآخر في خمس عشرة دقيقة وزدنا ما ارتفع منها إلى الصحاح على المكان الآخر فقد أخذنا الأيام الزائدة بالكبائس وجمعنا التفاضلين معاً فإذا سقناها من أول يوم من تلك السنين أدتنا إلى أول السنة المنكسرة التي بعد تلك التامة، وقد قدّمنا أن أولى سنة من تاريخ الإسكندر كانت الثانية من دور الرابوع بنص نقل الشام، وشهد له منه أيضاً أنه ذكر في كتب أخبار أهل يونان أن مملكة سورية وأيسيا أي الشام والعراق بطلت عند تمام ست سنين من ملك بطليموس الكسندروس تاسع البطالسة وإن تلك السنة كانت الرابعة من أولمفيا الثالثة والسبعين

والمائة فإذا رجعنا منها إلى الوراء وجدنا السنة الثالثة عشر من ملك لاغوس أول البطالسة هي الثانية من دور الكبيسة وتلك مبدأ تاريخ الإسكندر بعد شبهة تنحل في موضعها، وإذا كانت السنة الأولى منها ثانية هذا الدور فمع شباط فيها إذا نصف يوم ومع الثانية ثلاثة أرباع يوم وفي الثالثة يتم يوماً وتصير كبيسة فإذا أخذنا التامة للسنة التي بعد الكبيسة وهي ثلاث سنين وضربناها في خمس عشرة دقيقة اجتمع ثلاثة أرباع يوم لكن اليوم قد تم وانكبست به السنة قبل هذه المنكسرة فإذن إذا زدنا على عدد السنين التامة واحداً صارماً يحصل من الأرباع يوماً تاماً، ولهذا زدناه على الموضع الأول ليكون ما يحصل من الأرباع التامة أزيد بواحد فينجبر في كل سنة كبيسة من أدوار الرابوع لأن حكمها فيها واحد فقد جمعنا بذلك أيام التفاضل لكل واحد من مطلقات السنين وكبائسها ولكن أول السنة الأولى من هذا التاريخ كان يوم الاثنين فيجب أن نزيد على أيام التفاضل اثنين ليصير من يوم الأحد ويوافق عددها سمات أيام الأسبوع، أما أحدهما فبسبب ما بين يومي الأحد والاثنين، وأما الآخر فمن جهة أن سمة الواحدة لو وقعت على يوم الأحد قبل تمامه وأردفتها سمة التثنية عند كماله وافتتاح الذي يتلوه وهذان الاثنان هما المزيدان على تفاضل السنين المطلقة أعني التي في المكان الثاني فقد اتضحت العلة في استخراج أوائل سني السريانيين، ومنها تقدم تعرف العلة في زيادات الشهور على علامة السنة وهي بواقي الأيام التامة من الأسابيع ولذلك يختلف حال شُباط فتكون بقية أيامه في السنة الكبيسة واحداً وتسقط أيامه في المطلقات أسابيع تامة فلأجله ما يلتفت إليه إن كان في جملة التامة الماضية ويعلم بما تقدم أن كسور السنة الكبيسة إن كانت منجبرة فإنها في التي قبلها أرباع ولهذا إذا وجدناها خمساً وأربعين دقيقة علمنا أنها في السنة التي يتلوها ستون دقيقة أعني يوماً تاماً فالسنة المنكسرة إذاً كبيسة وأيضاً فلأن السنة الكبيسة الأولى في هذا التاريخ قد تقدمها سنتان مطلقتان، فإذا جعل مبدأ دور الرابوع من أول التاريخ كان تمامه تالياً كل سنة كبيسة وتقدمها في كل دور سنتان مطلقتان ولهذا إذا القي سنوه التامة أرابيع فبقي اثنان دلت على أنها هي المتقدمة في دور الرابوع للكبيسة فكانت السنة المنكسرة كبيسة.

وأما الجدول المعمول لسني السريانيين وشهورهم فإنه مبني على ما تقدم بعينه معمول لسنة سنة وشهر شهر فيها، ولما خالفت سنتهم سنة الفرس لم تعد من السابوع إلى مبدأيها من الأسبوع إذا كان تفاضل الكبيسة في خلاله ولذلك كانت العودة في دور بعدد كل واحد من السابوع والرابوع لكنهما

متباينان فلذلك الدور حاصل من ضرب أحدهما في الآخر وهو ثمانية وعشرون ففيه تعود السنة إلى مثل يومها من الأسبوع ومثل موقعها من دور الكبيسة وذلك ظاهر لمن تأمّل الجدول وأرقام الكبائس الحمرة في جدول شُباط ـ وإنما اقتصرنا لشهري نيسان وتموز على جدول واحد لاتفاق مبدأيهما مع كونهما من شهر الكبيسة في جنبة واحدة، لأن اختلاف الجهة عنه يوجب اختلاف الترتيب وذلك أن تفاضل الكبيسة باثنين يكون في الشهور التي قبل شباط مع نظائرها فيما يتلوها وفي الشهور التي بعد شُباط مع نظائرها فيما تقدمها لكون الكبيسة في الأولى بالقوة وفي الأخرى بالفعل، ولولا ذلك لكان يقتصر على سبعة جداول لسبعة أشهر لسقوط المتفقة ما خلا واحد بل لو كان مبدأ التاريخ من آذار حتى يكون شباط في آخر السنة لأجرت السبعة الأشهر سوى شباط غيرها لاتفاق آذار مع تشرين الآخر الذي يتلوه، واتفاق نيسان مع تموز الذي بعده واتفاق أيار مع كانون الآخر الذي خلفه، واتفاق أيلول مع كانون الأول الذي يتبعه.

فهذه علل ما تقدّم ذكره في استخراج أوائل السنين والشهور فلنرجع بعدها إلى الضرب الثاني من هذا الباب الضرب الثاني وهو تحليل التاريخ المعطى إلى الأيام التي هي متّفقة القدر في جميع التواريخ مشتركة بينها، وذلك بأن يضرب سنو التاريخ المعطى التامّة في مقدار السنة المستعملة فيه ويزاد على ما اجتمع من صحاح الأيام أيام الشهور التامّة الماضية قبل الشهر المنكسر المعطى، وعلى المبلغ ما مضى من ذلك الشهر المنكسر بعد تحقيقه في تاريخ العرب خاصّة وزيادة يوم عليه أو نقصانه بحسب ما يوجبه موقع اليوم المعطى من الأسبوع إذا قيس بأول الشهر وموقعه منه بحسب ما أرشدنا إلى استخراجه، وللتفصيل في التواريخ الثلاثة نقول:

في بسط تاريخ الهجرة أياماً

إذا أردنا بسط تاريخ الهجرة أياماً تقدمنا باستخراج أول الشهر المعطى وقِسنا اليوم المعطى فيه إلى أوله فإن وافق الماضي منه فذاك، وإلاّ قدّمناه أو أخّرناه حتى يصير الماضي من الشهر بحسبه ثم ضربنا سني الهجرة التامّة في (٢١٢٦٦) وزدنا على المبلغ ثلاثين أبداً فتجتمع دقائق ترفع كل ستين منها يوماً واحداً ونلقي ما لا يتم ستّين فما حصل من الأيام زدنا عليها لما مضى من السنة المنكسرة من الشهور التامّة لشهر ثلاثين يوماً ولشهر تسعة وعشرين، ثم زدنا على الجملة ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع أيام تاريخ الهجرة.

بسط تاريخ يزدجرد أياماً

وإذا أردنا بسط تاريخ يزدجرد أياماً ضربنا سنيه التامّة في ثلاثمائة وخمس وستين فتجتمع أيام ونزيد عليها لما مضى من الشهور التامّة قبل الشهر المعطى لكل شهر ثلاثين يوماً سوى آبان ماه فإنه إن كان في الجملة التامة الماضية زدنا له خمسة وثلاثين يوماً وعلى المجتمع ما مضى من الشهر المنكسر المعطى، فتجتمع أيام تاريخ يزدجرد.

بسط تاريخ الإسكندر أياماً

فإذا أردنا بسط تاريخ الإسكندر أياماً ضربنا سنيه التامّة في ٢١٩١٥ وزدنا على المبلغ ثلاثين أبداً فتجتمع دقائق نرفع كل ستّين منها يوماً واحداً أو نلقي ما لا يتمّ ستين فإن لم يبق منها شيء كان مؤدياً في السنة المنكسرة أنها كبيسة ثم زدنا على الجملة أيام الشهور التامة الماضية قبل المنكسرة ونراعي حال شباط إن كان في جملتها ونزيد أيامه بحسب ما توجبه للسنة ثم نزيد على ما بلغ ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع أيام تاريخ الإسكندر.

بسط التواريخ الثلاثة أياماً بالجدول الجامع

نأخذ سني أي تاريخ من الثلاثة أعطيناه تامّة وندخلها في سطر العدد ونطلب فيه ما هو أقرب ما نجده فيه إلى ما معنا مما هو أقلّ منه ونأخذ ما بحياله في جدول ذلك التاريخ ونثبته على مراتبه بحيث يكون الرابع أسفلها وما بقي معنا من السنين ندخله ثابتة في سطر العدد ونأخذ ما بحياله أيضاً من جداول ذلك التاريخ ونزيد كل جدول على سميّه الرابع على الرابع والثالث على الثالث، وعلى هذا فإن بقي من السنين بقية أعدنا عليها العمل حتى يفنى ثم نأخذ ما بحيال الشهر المعطى ونزيده على ما معنا على مثال ما فعلنا في السنين ونزيد على الجدول الرابع ما مضى من الشهر وننظر في المرّة الأخيرة من إدخال السنين في سطر العدد إن كان التاريخ تاريخ الإسكندر إلى ما بإزائها في جدول الكبائس، وعلامتها فيه حرف الكاف وعلامة المطلقة حرف الميم، فإن وجدنا فيه حرف الكاف وكان شُباط في جملة الشهور التي تمت وانقضت زدنا على الجدول الرابع الأسفل واحداً أبداً، ثم نرفع كل ستّين في مرتبة واحداً إلى ما فوقها فتحصل أيام ذلك التاريخ مرفوعة، ومتى حططناها بالتجنيس إلى جنس الجدول الرابع كانت أيام ذلك التاريخ محلولة مبسوطة.

وهذا هو الجدول الجامع المذكور:

الجدول الجامع

العدد	تاريخ يزدجرد				تاريخ الهجرة				تاريخ الإسكندر				الكبائس
	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	
ا	ه	ه	و	ه	ح	ه	ه	ند	ه	ه	و	ه	م
ب	ه	ه	يب	ي	ه	ه	يا	مط	ه	ه	يب	ي	ك
ج	ه	ه	يح	يه	ه	ه	يز	مح	ه	ه	يج	يو	م
د	ه	ه	كد	ك	ه	ه	كج	لز	ه	ه	كد	كا	م
ه	ه	ه	ل	كه	ه	ه	كط	لب	ه	ه	ل	كو	م
و	ه	ه	لو	ل	ه	ه	له	كو	ه	ه	لو	لا	ك
ز	ه	ه	مب	له	ه	ه	ما	كا	ه	ه	مب	لز	م
ح	ه	ه	مح	م	ه	ه	من	نه	ه	ه	مح	مب	م
ط	ه	ه	ند	مه	ه	ه	نج	ط	ه	ه	ند	من	م
ي	ه	ا	ه	ن	ه	ه	نط	ج	ه	ا	ه	نب	ك
ك	ه	ب	ا	م	ه	ب	نح	ز	ه	ب	ا	مه	م
ل	ه	ج	ب	ل	ه	ه	نز	يا	ه	ج	ب	لز	ك
م	ه	د	ج	ك	ه	ج	نو	يه	ه	د	ج	ب	م
ن	ه	ه	د	ي	ه	د	نه	يح	ه	ه	د	ك	ك
س	ه	و	ه	ه	ه	ه	ند	كب	ه	و	ه	نه	م
ع	ه	ز	ه	ن	ه	و	نج	كو	ه	ز	و	ه	ك
ف	ه	ح	و	م	ه	ز	نب	كط	ه	ح	ز	ه	م
ص	ه	ط	ز	ل	ه	ج	نا	لج	ه	ط	ز	نج	ك
ق	ه	ي	ح	ك	ه	ط	ن	كز	ه	ي	ح	مه	م

ر	ه	ك	نو	م	ه	يط	ما	يح	ه	ك	يز	ل	م
ش	ه	ل	كه	ح	ه	كط	لا	ن	ه	ل	كو	نه	م
ت	ه	م	لح	ك	ه	لط	كب	كز	ه	م	له	ه	م
ث	ه	ن	ما	م	ه	مط	نج	ج	ه	ن	مح	مه	م
خ	ا	ه	ن	ه	ه	نط	ج	م	ا	ح	نب	ل	م
ذ	ا	ي	نح	ك	ا	ج	ند	يز	ا	يا	ا	نه	م
ض	ا	كا	و	م	ا	يج	مد	نج	ا	كا	ي	ه	م
ظ	ا	لا	نه	ه	ا	كج	له	ل	ا	لا	يج	مه	م
غ	ا	ما	كح	ك	ا	لح	كو	د	ا	ما	كز	ل	م
بغ	ج	كب	مو	م	ج	نو	ز	لج	د	كب	نه	ه	م
جغ	ه	د	ي	ه	د	نه	نح	ك	ه	ه	كب	ل	م
دغ	و	مه	نج	ك	و	كج	ما	كر	و	مه	ن	ه	م
هغ	ح	كو	نو	م	ه	نب	ي	لح	ج	كز	يز	ل	م
وغ	ي	ح	ك	ه	ط	ن	كو	م	ي	ح	مه	ه	م
زغ	يا	مط	مح	ك	يا	كط	ر	مو	يا	ن	يب	ل	م
حغ	نج	لا	و	م	نج	ب	كح	نج	لج	لا	م	ه	م
طغ	نه	نب	ل	ه	نه	ما	نه	ه	يه	لج	د	ل	م
ياغ	نو	نج	نو	ك	نو	كد	كا	ز	يد	ند	له	ه	م
													م١

جدول الشهور

شهور الفرس	ج	د	شهور العرب	ج	د	شهور السريانيين	ج	د
فروردين ماه	ه	ه	المحرم	ه	ه	تشرين الأول	ه	ه
اردى بهشت ماه	ه	ل	صفر	ه	ل	تشرين الآخر	ه	لا
خرداذ ماه	ا	ج	ربيع الأول	ه	نط	كانون الأول	ا	ا
تير ماه	ا	ل	ربيع الآخر	ا	كط	كانون الآخر	ا	لب
مرداد ماه	ب	ه	جمادى الأولى	ا	نح	شباط	ب	ج
شهرير ماه	ب	ل	جمادى الآخرة	ب	كح	آذار	ب	لا
مهر ماه	ج	ه	رجب	ب	نز	نيسان	ج	ب
آبان ماه	ج	ل	شعبان	ج	كز	أيار	ج	لب
آذر ماه	د	ه	رمضان	ج	نو	حزيران	د	ج
دى ماه	د	له	شوال	د	كو	تموز	د	لج
بهمن ماه	ه	ه	ذو القعدة	د	نه	آب	ه	د
اسفندار ماه	ه	له	ذو الحجة	ه	كو	أيلول	ه	له

وعلة ما ذكرنا في هذا الضرب أنا في تاريخ الهجرة نتقدم بتحويل اليوم المعطى في شهوره من الوجود بالرؤية المختلفة إلى مقتضى الحركة الوسطى وتقديمه في الشهر أو تأخيره ليصير مما لا نظام له إلى ما له نظام وإن كان بالوضع، وسنة القمر كما قلنا «شندكب» ويكون كما قلنا دقائق ٢١٦٦٢ وهي التي تضرب فيها سني الهجرة التامة لنأخذ هذا المقدار لكل واحدة منها فتجتمع عندنا بذلك دقائق مقاديرها كلها وإذا قسمت على سنين كان ما يخرج من القسمة أياماً وما يبقى فمن شرطه أن يجبر إذا زاد على النصف ويلقى إذا نقص عنه ولكنا نزيل هذه الشريطة بزيادة ثلاثين دقيقة على ما اجتمع فإنها إذا انضافت إلى ما زاد على النصف تممت منه واحداً وجبرته بنفسه، وإذا انضافت إلى ما هو أقل من النصف لم تجد عليه في الخبر شيئاً وكانت جملتها ملقاة بالضرورة وإذا حصلت أيام السنين

التامّة زدنا عليها أيام الشهور التامّة الماضية من السنة المنكسرة بالوضع الأوسط وعلى جملتها ما مضى من الشهر المنكسر بالوضع الأوسط فتجتمع الأيام من أول سنة الهجرة إلى اليوم المعطى، وعلى مثله نضرب سني يزدجرد التامّة في «شسه» وهي عدد أيام سنة الفرس فتجتمع بذلك أيّامها لأنها خالية عن الكسور ولأن شهورهم وضعية وعلى مقادير بأعيانها ثابتة فإنا لا نحتاج في زيادة أيامها وأيام المنكسر منها إلى شريطة أصلاً.

وأما سنو تاريخ الإسكندر التامّة فإنا نضربها في ٢١٩١٥ لأنها عدد دقائق أيّام سنة السريانيين على أنها ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، ثم نقسمها على ستين حتى تخرج أيامها، ولكن قد علم أن حصة السنة المتقدمة لسنة الكبيسة ثلاثة أرباع حتى تنجبر في التي يتلوها، وإنما تتقدم كل سنة كبيسة سنتان مطلقتان إذا كان مبدأ الرابوع من أول التاريخ فلا يحصل لها بذلك غير نصف يوم فمتى زدنا عليه نصف يوم آخر وهو الثلاثون الدقيقة المزيدة انجبرت بنفسها في السنة التي تتلو المطلقتين وكانت كبيسة ونصورها أيضاً من الثلاثين الدقيقة التي كانت حصة السنة الأولى من التاريخ يسهل فإنها إذا زيدت على حصص ما بعدها من السنين اجتمعت الحصص للسنة المنكسرة مبتدأ فيها من أول دور الرابوع المتقدم لأول هذا التاريخ.

وأما بسط ذلك بالجدول فمعلوم لأنا وضعنا أيام كل واحد من التواريخ الثلاثة في جداوله بإزاء عدد سنيه مرفوعة بستين إلى ما ارتفعت إليه من الأبواب في الجداول الأربعة التي رابعها أيام كل واحد في ثانيها ستون يوماً، وكل واحد في ثالثها ثلاثة ألف وستمائة يوم، والواحد في رابعها مائتا ألف وستة عشر ألف يوم، وقد استعملنا أسطر العدد فيه على مراتب الحساب ليسع من السنين أكثر لا غير، فعدد مراتب إدخال السنين فيه لا يجاوز الأربعة لذلك، ولو لم يكن القصد هذا لكان التركيب على السنين أولى لأنها العدد الذي يستغرق كسور الستين أعني كسر سنة للعرب فإنه يفنى في نصفه ولكن ليس لنصفه ربع صحيح حتى يعدد الرابوع الذي يستغرق كسر سنة الروم فإذاً كله وله ربع هو الذي يأتي على كسر الستين معاً وهو مع ذلك العدد المستعمل في هذه الصناعة لولا أن قصدي تكثير السنين وتقليل المثبت منها، وإذ كان الموجود في هذه الجداول هو أيام التاريخ مرفوعة فإنها إذا جنست وخطّت إلى الجدول الرابع عادت أياماً وكذلك في العكس.

الضرب الثالث
وهو طيّ أيام التواريخ وتصييرها سنين شهور

ولنعد إلى الضرب الثالث لإتمام الباب وهو عكس الثاني لأنه تركيب السنين والشهور من أيام التاريخ وذلك يكون بقسمتها على مقدار السنة المستعملة في ذلك التاريخ وما يبقى من الأيام فلكل شهر حصته إلى أن يبقى ما لا يزيد على أيام الشهر المنتهى إليه بتمامها فيكون الباقي هو ما مضى منه وليس يحصل أيام تاريخ منقول من آخر الأبان تحلل التاريخ المعطى إلى الأيام ويحصل ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام وهي موضوعة في التواريخ الثلاثة بجنب الجدول الجامع لها مبسوطة آحاداً ومجملة بالرفع الستيني اعتقاداً، ثم ينقص ذلك من أيام التاريخ المعطى إن كان المطلوب متأخراً عنه في الزمان، ويزاد عليها إن كان المطلوب متقدماً إياه في الزمان فيحصل حينئذٍ أيام ذلك التاريخ ويطوى بحسب ما تقدم، أما لتاريخ الإسكندر فيقسمه أرباعاً على أرباع سنة السريانيين وهي الألف وأربعمائة وأحد وستين وأما لتاريخ الهجرة فيقسمه أخماس أسداسها على أخماس أسداس سنة العرب وهي عشرة ألف وستمائة وأحد وثلاثين.

وأما لتاريخ يزدجرد فبقسمة الأيام أنفسها على أيام سنة الفرس وهي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً من غير كبس.

طيّ أيام التواريخ بالجدول الجامع

فإن أريد ذلك بالجدول بسط التاريخ المعطى كله أياماً ورفعت بالقسمة على ستين إلى ما ارتفعت، فإن كان تاريخ يزدجرد زيد عليها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام المرفوعة كل باب على نظيره وهي موضوعة إلى جنب الجدول الجامع، وإن كان تاريخ الإسكندر نقص منها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من تلك المرفوعة، وإن كان تاريخ الهجرة والمطلوب تاريخ الإسكندر زيد عليها ما بينهما، وإن كان المطلوب تاريخ يزدجرد نقص منها ما بينهما فيحصل أيام التاريخ المطلوب مرفوعة فيطلب في جداول التاريخ المطلوب من الجامع مثلها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، فإذا وجد أخذ ما بإزائه في سطر العدد وهو ستون محفوظة، ثم ألقي الموجود من أيام التاريخ المرفوعة وأدخل الباقي في جداول ذلك التاريخ ثانية وتطلب فيها مثله أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجد زيد ما بإزائه في سطر العدد على السنين المحفوظة، وكذلك نفعل بالباقي إلى أن يوجد في تلك الجداول مثله أو هو أقرب إليه من جانب القلّة فيكون ما يجتمع من

السنين المحفوظة هي سنو التاريخ المطلوب تامّة فإن كان بحيال المأخوذ في المرّة الأخيرة حرف الكاف في جدول الكبائس وكان مطلوبنا تاريخ الإسكندر كانت السنة المنكسرة كبيسة ثم يعاد إلى ما بقي مما لم يوجد في تلك الجداول مثله، ويطلب في شهور ذلك التاريخ أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه ويلقى الموجود من تلك البقية فيبقى الماضي من الشهر المنكسر من الشهر الذي وجد ذلك بحياله إلاّ أن يكون تاريخ الإسكندر والسنة كبيسة وشُباط منقض في جملة المتقدم للشهر المنكسر الموجود فحينئذٍ ينقص من أيام الماضي منه واحد أبداً ويكون ما يبقى هو الماضي من الشهر المنكسر بالصحة.

ومن أحاط بعمل التحليل في هذا الجدول لم يخف عليه علة عمل التركيب إذ هو عكسه فإن الموضوع عند كل شهر هو أيام ما تقدمه من لدن أول السنة مرفوعة وإنما وضعنا أرقام الكبائس على خلاف ما تقدم أعني أنا وضعنا الأولى بحيال السنة الثانية والكبيسة هي الثالثة من جهة أنا نعمل ههنا بالسنين التامّة وهي الثالثة اثنتان، فإذا كان عملنا للسنة الثالثة المنكسرة استعملنا الاثنتين اللتين قبلها وهي التي تدلّنا على أن المنكسرة هي الثالثة فوضعنا رقم الدلالة عندهما، وفي هذا من علل نقل التواريخ بعضها إلى بعض كفاية.

في تمييز ما يفرض من التواريخ مختلط الأجزاء

التواريخ أجناس منقسمة إلى أنواع هي سنون وشهور وأيام، والأيام مشتركة بجميع أجناسها لا تختلف اختلاف السنين والشهور فيها كما تقدم ذكره، والأوقات المفروضة فيها تجد لسنة معينة بينها وبين أول التاريخ سنون معلومة العدد وشهر في تلك السنة تعرف من اسمه كمر ثم ما قبله من شهورها وعدد الأيام الماضية من ذلك الشهر إلى اليوم الذي تخلله الوقت المفروض فإذا كان المعطى أنواع جنس واحد أمكن منها معرفة الأنواع الموازية لها من الأجناس الأخر وقد انزاحت العلة من ذلك فيما تقدم، وأما إذا كان المعطى منها أنواعاً مختلفة من عدة أجناس فلن يتعذر استخراج أنواع جميع الأجناس منها وهو الذي قصدناه في هذا الباب، وإذا أرشدنا منه إلى الأعسر فقد كفينا مؤنة الأيسر إذا أعين بفضل حاصل بقول الانبساط كان الوقت تمثيلاً بأحد المبادئ الشريفة وقد تقدمه بربع يوم حصول جسد ملقى على الكرسي فجعل كإحدى مسائل المطارحة وعمي علينا تعمية تليق بجنسه ففرض لنا في شهر من شهور العرب ولكن صفر إلاّ أن الماضي منه وسنيه من تاريخ الهجرة كليهما مجهولان، وقيل إن الماضي من الشهر الفارسي وهو مجهول ستة عشر يوماً ثم فرضت السنة من تاريخ الإسكندر معلومة وفي ألف وثلاثمائة وتسع له.

وطريق استخراج التواريخ الثلاثة من هذه المعطيات أن نقصد أوّلاً أعظم الأنواع وهو السنون ونستخرج لأول سنة «غشط» للإسكندر كل واحد من تاريخي الهجرة ويزدجرد، أمّا تاريخ الهجرة فيخرج الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة سبع وثمانين وثلاث مائة، وأما تاريخ يزدجرد فيكون السابع عشر من مهر ماه سنة ست وستين وثلاث مائة، ثم نقصد النوع الذي يليه في العظم وهو الشهر فنأخذ من الرابع والعشرين من شهر رمضان إلى أول صفر من الأيام بالتقدير الوضعي وذلك مائة وخمسة وعشرون ونلقيها من أول تشرين الأول فينتهي إلى اليوم الثاني من شباط وكذلك نلقيها من اليوم السابع عشر من مهر ماه فينتهي إلى اليوم من السابع عشر من بهمن ماه وذلك غرة صفر سنة ثمان وثمانين وثلاث مائة، وبينه وبين

المفروض لنا ماضياً من الشهر الفارسي تسعة وعشرون يوماً إذا زدناها على ما انتهينا إليه بلغنا من صفر إلى تسعة وعشرين يوماً، ومن آذار إلى ثانية ومن اسفندار مذ ماه إلى ستة عشر ـ وقد عرفنا التواريخ الثلاثة بتفاصيل أنواعها ونعتمد العدد المعطى في شهور الفرس فإنها أبعد من الالتباس. ثم نعود فنصحح تاريخي العرب والروم من تاريخ الفرس ونعتمدهما حينئذٍ لأنه يمكن أن يتقاربا بيوم زائد أو ناقص من جهة أنا بنينا فيه على الأمر الأوسط في شهور القمر ـ وإذا اقترن بالفرض ذكر اليوم من الأسبوع فقد تمّ السكون إليه لأنه أدوار الأسابيع في الأيام مهذبة لها عن التخليط فاصلة بشهادتها بين الإصابة والغلط، وإذا عرف هذا الطريق في أنواع مأخوذة من ثلاثة أجناس في التواريخ فهو في نوعين من جنسي تاريخين أسهل بكثير، وهذا طريق أشار إليه أبو العباس النيريزي في تفسيره لكتاب المجسطي، وأبو الوفا في مجسطيه فربما نحتاج إليه للإجابة عن المطارحات المدرّبة بل ممكن وقوعه في التواريخ المثبتة عند اتفاق حوادث نفد بعضها ويبقى بعضها فنحوج إلى الإتمام استنباطاً، وإذا كان الأمر كذلك لم يستحسن منا أن نريد أن نوجد هذه المفروضات خلطاً للتعميد ليزيد المتأمل لها تدرّباً وقوة فنقول، من المثال الأول المتقدم كأنا أعطينا يوم أربعاء وذكر في الماضي من الشهور للسنة عددان أحدهما لآحاد الماضي وهو اثنان لكنه لا يعرف أهي آحاد مجردة أو بعشرات مقترنة والشهر الذي هذا من آحاد أيام مجهول الاسم والجنس والعدد الآخر لعشرات الماضي من شهر آخر وهو عشرة وحالها من التفرد عن أحاد أو اقترانها بها غير معلوم وكذلك الشهر الذي هي فيه مجهول الاسم والجنس، ثم أعطينا أن هذه الأربعاء في صفر فعلمنا أن أحد العددين من شهر فارسي والآخر من شهر سرياني لأنها أو أحدهما لو كان من عربي وقد صرح به لما فرض الشهر فيهما مجهولاً، ثم فرض لنا بعد ذلك أن المذكور في تاريخ الإسكندر من الآحاد تسعة وفي تاريخ الهجرة من العشرات ثمانية وفي تاريخ يزدجرد من المائتين ثلاثة فالطريق إلى استخراج التواريخ الثلاثة بأنواعها كلها أن نقصد أعظم الأنواع وهي السنون ومنها إلى الأكثر وهو التاريخ الذي ذكر فيه الميون فنستخرج تاريخ الإسكندر لرأس سنة ثلاثمائة ليزدجرد فيكون ألفاً ومائتين واثنين وأربعين سنة فضرورة تكون السنة المطلوبة فوق هذه لأنها ليست قاصرة عن ثلاثمائة ليزدجرد ولأنه ذكر أن آحادها في تاريخ الإسكندر تسعة فإنها بعد سنة ألف ومائتين وثمان وأربعين للإسكندر ولا يمكن غير ذلك، فيستخرج تاريخ الهجرة لرأس السنة التي يليها فيكون ثلاثمائة وخمس وعشرين وقد ذكر أن عشراتها ثمانية وليس بعد هذه التي استخرجناها سنة هذه

صفتها غير نيف وثمانين، فالسنون التي يمكن وجود المطلوب فيها هي من سنة ثمانين وثلاثمائة إلى سنة تسع وثمانين وثلاثمائة إذ لسنا نعلم حال الثمانين أهي مجردة عن الآحاد أم لا، ثم نعود إلى أقل السنين وهي الآحاد وقد ذكرت في تاريخ الإسكندر فنستخرج تاريخه لأول تشرين الأول الواقع في سنة ثمانين وثلاثمائة للهجرة فنجده ألفاً وثلاثمائة وإحدى، فمع كون الثمانين في عشرات سني الهجرة لا تكون تسعة في آحاد سني الإسكندر إلا في سنة ثمان وثمانين فنستخرج تاريخ الفرس الأول هذه السنة فتكون ست وستين وثلاثمائة فقد وجدنا الشرائط الثلاث في سني التواريخ الثلاثة وذلك أنها «غشط» للإسكندر وآحادها تسعين وهي «شفح» للهجرة وعشراتها ثمانية أعني الثمانين وهي «شسو» ليزدجرد وصبوه ثلاث فنستخرج تاريخ العرب لأول تشرين الأول فيكون يوم الجمعة الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة «شفز» وعلى هذا يكون أول صفر يوم الأربعاء ثاني شباط واليوم الثاني عشر من بهمن ماه، وقد كان اليوم المفروض لنا في صفر يوم أربعاء فيعرض الشرطين معاً على الأربعاوات فيه، أما الذي هو العشرة فقد ذكرناه وأما الثاني الذي هو ثامن الشهر فالماضي من شباط فيه «ط» ومن بهمن ماه «كه» وأما الثالث الذي هو نصف الشهر فهو من شُباط «يز» ومن اسفندار مذ ماه «ب» والرابع الذي هو الثاني والعشرين فهو من شُباط «كج» ومن اسفندار مذ ماه «ط» وأما الخامس سلخ صفر فهو من آذار «ب» ومن اسفندار مذ ماه «يو» فقد وجدنا الشريطتين معاً في هذا الأخير لأن آحاد أحد الماضيين من الشهرين اثنان وعشرات الأخر واحد فالاثنان إذاً في الشهر السرياني والعشرة مفردة منها هي من الشهر الفارسي فقد صارت التواريخ الثلاثة لليوم المشار إليه معلومة وتمييز بعض أنواعها من بعض وذلك ما أردناه وفي هذا الجدول ما فرض مكتوب بالحمرة التي ينبغي أن يكتب بالسواد إذ عليه مبني شرط المسلسلة المفروضة، والمواضع التي ينبغي أن تكتب بالحمرة هي من تاريخ الإسكندر من الأيام الثاني ومن السنين تسع كما هو مكتوب ومن تاريخ الهجرة من شهور صفر ومن سنيه ثمانين ومن تاريخ يزدجرد من أيامه عشر المضاف مع السادس، ومن سنيه ثلاثمائة

يوم الأربعاء	الثاني من آذار	سنة ألف وثلاثمائة وتسع	للإسكندر
	التاسع والعشرين من صفر	سنة ثمانية وثلاث مائة	للهجرة
	السادس عشر من اسفندار ماه	سنة ست وستين وثلاثمائة	ليزدجرد

وما استخرج مكتوب بالسواد ومجموعهما هو المطلوب.

في ذكر تخاليط في التواريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة العارضة فيها

التواريخ إن كانت أزمنة معدودة من عند أوقات مشهورة بين أمم بحوادث متفق عليها عندهم إلى وقت مفروض فإن الوصول إليها بحسب الاتفاق فيما بينهم والحكاية عنهم ممكن كالواجب، ومتى ريم تحقيق إنيّة تلك الحوادث صار الأمر فيها ممكناً كالممتنع لاستنادها إلى الإخبار ووقوف الخبر الممكن يكون على حقيقة الوسط بين طرفي الامتناع والوجوب، فإذا استحكم التواطؤ فيها أخذ به ورفض شرط الاستحالة، وذلك مثل نوح وإبراهيم عليهما السلام فالتاريخ منهما، وتقدم أحدهما على الآخر عند من عرفهما واجب بالشرائط الموجبة قبول الخبر، فأما عند من لم يعرفهما وإن لم يسمع أخبارهما كالهند مثلاً فممكن على أنهما شخصان معيّنان باسميهما من القرون الخالية جائز أن يكونا وجائز أن لا يكونا، فإن أخبر بأحوالهما امتنعت عند من لا يقرّ بنبوّتهما ووجبت عند المقرّ بها من جهة الإعجاز الذي لا يعجز مرسلهما ثم لا يقدح الإقرار والإنكار في التاريخ بهما بعد اتفاق عارفيهما عليه.

وهذه الحال بعينها مطردة في التواريخ الثلاثة التي أقدمها مستعمل بين طائفتي النصارى واليهود وأحدثها بين فرقة المجوس، وأوسطها بين أمّة المسلمين وقد تبين مبدأ كل واحد منها في الأسبوع والمدد التي فيها بينها وبحسب ذلك يصح ما بني عليها من الحركات المساوقة للأزمنة ونجد من الأوقات سواء كان الحال المؤرّخ به فيها صحيحاً صادقاً أو لم يكن، فلا تعلق صحته أو سقمه بعد هذا الاتفاق بأمر الحركات في صناعة التنجيم، ولكن فرقا بين المطّلع على الحقائق وبين الغبي عنها عند اعتراض الشُبَه والتناقض ولهذا وجب أن نشير إلى ما عند الأمم فيها من التخاليط لنفيد به اقتداراً على بعض المعارف وليتمهّد العذر فيما نؤثره منها.

ونقول في تاريخ الإسكندر إن الجمهور يعتقدون فيه ظنّاً أنه محسوب من أول ملكه على مثال تاريخ يزدجرد من أوّل سنة قيامه ويذكرون في علل الزيجات

أن أول السنة التي ملك فيها الإسكندر كان يوم الاثنين وحين وجدوا بطليموس أرّخ بعض أرصاده بممات الإسكندر وكان ذلك التاريخ متقدّماً للذي ظنّوه لأوّل ملكه ولم يجز أن يتقدّم وقت هلك شخص ما وقت ملكه ظنّوه اسكندراً آخر قبل المشهور بل فاجأتهم طامّة أخرى وهي أن الكلدانيين أرّخوا بأوّل ملكه في بلاد إيلادا على ما تبيّن من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ ممات الإسكندر فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده فيلفس كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى فيلفس أيضاً، وإنما أتوا في ذلك من قلّة عنايتهم بتواريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم يخرج منها إلى العربي إلاّ القليل، فليعلم لذلك أن فيلفس ملك ماقيدونيا بعد موت فراديقوس الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة وولد له ابنه الإسكندر من أولمفيدا على ثمان من ملكه واثنتي عشرة من ملك ارطخشيشت أوكوس أي اردشير الأسود ببابل، وملك الإسكندر بعد أبيه اثنتي عشرة سنة وسبعة أشهر منها ست إلى قتلة داريوش والباقي في غزو بلاد المشرق، ولما مات ببابل عند منصرفه انقسمت مملكته أثلاثاً فصار منها ماقيدونيا وما والاها إلى أخيه فيلفس ايراندلوس وهو المؤرخ به في قانون زيج ثاؤن وملكه بعد الخلافة ووفاة الإسكندر في وقت واحد وصار مصر الإسكندرية ـ وأرض المغرب إلى البطالسة الذين أولهم بطليموس بن لاغوس وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى انطياخوس باني انطاكية، تواريخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر وكان سولوقس، بتقاطر تشارك انطياخوس إلى أن تفرّد بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن لاغوس ومن هناك ابتدأ اليونانيّون بالتاريخ واشتهر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من مماته، وهذا هو التاريخ المستعمل في الزيجات باسمه ومن السنة الثالثة عشر لملك ابن لوغوس إلى الخامسة عشر من ملك أوغسطس قيصر وهو وقت استيلائه على مصر وإهلاكه قلوبطرا، ملكتها ماتان واثنان وثمانون سنة ومن حينئذٍ إلى أوّل ملك اذريانوس مائة وأربع وأربعون سنة، ومن اذريانوس إلى هرقل أربعمائة وثلاث وتسعون سنة وكانت الهجرة بعد تمام اثنتي عشرة سنة من ملكه فتكون الهجرة على تسعمائة واثنين وثلاثين سنة من السنة الثالثة عشر من ملك ابن لاغوس، وهكذا تاريخ الإسكندر للهجرة في الزيجات وهو بالحقيقة تاريخ سولوقس، وأيضاً فإن أحد رصدي بطليموس للشمس كان في السنة الثالثة من ملك انطونينوس الذي ملك بعد اذريانوس وزعم هو أنها سنة ثلاث وستين وأربعمائة لممات الإسكندر، وإن من وفاته إلى أوغسطس مائة وأربع وأربعون سنة ومن أوغسطس إلى أنطونينوس مائة

وست وستون فعلى هذا يكون وفاة الإسكندر مع أول ملك ابن لاغوس وهو التاريخ الذي ينسبه من لا يعرف الأمر إلى فيلفس والد الإسكندر، وقد تقدّمه موته باثنتي عشرة سنة، ولم يملك الإسكندر إلا بعد موت أبيه وإنما هو فيلفس أخوه لا أبوه، وأبو عبد الله البتّاني في هذا الباب مخلّط وعن الحقيقة فيه بعيد.

ثم نقول في تاريخ الهجرة إن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت في حجّتهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيثرب وذلك قبل الهجرة تقريب النسيء مائتي سنة، ونقل أصحاب الأخبار أن الحجّ كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسأ مسمى بذي الحجّة ولذلك لم يحجّ النبي ﷺ وإن كانت مكّة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة، إلى أن عاد الحجّ إلى موضعه من ذي الحجّة فحجّ حينئذٍ حجّة الوداع وأبطل النسيء وسمي لذلك حجّاً أقوم، ولما احتيج في أيام عمر بن الخطّاب رضي الله عنه إلى التاريخ ووقع الاتّفاق فيه على سنة الهجرة بعدها فوضع عشرة سنة ودوّن الدواوين عليه ورجع أصحاب السِيَر من وقتهم إليها بحسب استعمالهم السنين أيامئذٍ كل واحدة اثني عشر شهراً، وليست فيما بعد وفاة النبي ﷺ منها هي مطلقة وما قبلها منسوبة بأربعة أشهر فمحرم سنة الهجرة إذا كان عند العرب قبل الّذي ظنّه القوم ووضع في الزيجات بهذه الأشهر لأنه كان أوّل شهر رمضان بحسب حسابهم، وعلى قياسه نحسب أن يكون ما بين الهجرة ويزدجرد من الأيام ثلاثة ألف وسبعمائة واثنين وأربعين ثم نقول في تاريخ يزدجرد إن موضوع المجوس في سنيهم كبسها في كل مائة وعشرين سنة بشهر مكرر على نوب الشهور الأصلية وردف باللواحق المسترقة، وإنّ من زرادشت إلى يزدجرد من السنين ١٢١٨ ومعلوم أنها قد استحقّت الكبس بعشرة أشهر، وكان يجب أن تكون المسترقّة في آخر دى ماه لكن كونها في آخر آبان ماه في زمان يزدجرد دليل على أنهم لم يكبسوا إلاّ ثمان مرّات بعد زرادشت، إذ كان هو تولى تصحيح ما قبله ثم ذكروا أن آخر الكبائس كانت في أيام فيروز بن يزدجرد من ملوكهم، وأنه كبس شهرين أحدهما استحقاق بالماضي والآخر استئناف للمستأنف أخذاً بالاحتياط لما رأى الملك إلى الزوال والذين بصدد الانحلال والسنون إليه قريبة من ألف وأربعين وكبائسها ثمان ونصف وباستثناء المستلفة سبع وسنوها ثمانمائة وأربعون بنقصان ما يقارب مائتي سنة، وسبب سقوطها من جملة السنين الخمسمائة والسبع والخمسين التي بين مقتل دارا وبين أول ملك الساسانية أن العراق وفارس كانت بعد الإسكندر إلى أصحاب الشام النازلين أنطاكية وكانوا يتناوبونها وخلفاؤهم في

هذه السنين وبعد الإسكندر بمدة عصاهم اشك صاحب الجبل وكاوحهم مستقرّاً في نواحيه إلى أن انقطع هؤلاء، فملكت الاشكانية مكانهم ولم يتعرض الفرس إلاّ لإثبات ما كان من جهتهم فقط، وسقطت مدة اليونانيين، وقيل إن أردشير تعمّد إفساد هذا التاريخ ليخفي على العامّة ميقات البوار الذين كانوا أنذروا به على رأس الألف سنة، وهذه كلها أشياء قادحة في نفس التواريخ والأخبار. فأما ما بني عليها من الحساب بعد تصحيح طرق المباني فليس بمتأثر عنها لأنه لا يتصل من تصاريفها بغير الاسم دون الجسم.

في تواريخ أخر غير الثلاثة المستعملة في هذه الصناعة

التواريخ كثيرة، والمستعمل منها في زماننا في ديارنا هي الثلاثة المذكورة ولذلك لم يقع في ذواتها شبهة، وقد استعمل بطليموس في المجسطي تواريخ كثيرة مختلفة، والأعمّ فيه تاريخ بختنصر ثم الذي يتلوه تاريخ ممات الإسكندر المعروف في زيج ثاؤن بفيلفس وبينهما من السنين أربعمائة وأربع وعشرون سنة وليس يستعمل في المجسطي والقانون غير شهور القبط فهذه السنون إذاً مصرية غير مكبوسة وبين فيلفس وبين تاريخ ملك يزدجرد تسعمائة وخمس وخمسون سنة مصرية وثلاثة أشهر منها.

معرفة تاريخي بختنصر وفيلفس من تاريخ يزدجرد

إذا أردنا ذلك زدنا على سني تاريخ يزدجرد ألفاً وثلاثمائة وتسع وتسعين سنة وجعلنا ما مضى من النوروز أياماً كله وزدنا عليها تسعين يوماً فإن تمّ منها ثلاثمائة سنة وستون ألقينا منها ثلاثمائة وخمس وستون وزدنا على السنين سنة واحدة فيكون الحاصل سني تاريخ بختنصر، ثم قسمنا الباقي من الأيام بشهور القبط ثلاثين ثلاثين إلى أن يبقى ما لا يزيد ثلاثين فيكون الماضي من الشهور الذي انتهينا إليه ومهما نقصنا من سني تاريخ بختنصر أربعمائة وعشرين بقي تاريخ فيلفس الذي هو ممات الإسكندر، وإن شئنا زدنا على سني تاريخ يزدجرد تسعمائة وخمس وخمسين بدل زيادة الألف والثلاثمائة والتسع والتسعين في تاريخ بختنصر وعملنا عملنا الأول بعينه فيحصل تاريخ فيلفس.

معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك بسطنا تاريخ الهجرة كله أياماً وزدنا عليها مائة وسبعة عشر يوماً ثم قسمنا المبلغ على ثلاثمائة وخمسة وستين فتخرج شهور وتبقى أيام نقسم لشهور القبط على ثلاثين كالعادة ثم زدنا على السنين الخارجة ألفاً وثلاثمائة وسبعين إن أردنا بختنصر أو تسعمائة وستة وأربعين إن أردنا فيلفس فتجتمع سنو تاريخ أيهما أردنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخهما من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك بسطنا سني تاريخ الإسكندر أياماً كله ونقصنا منها تسعة وثلاثين يوماً وقسمنا الباقي على ثلاثمائة وخمس وستين فتخرج سنون وتبقى أيام ماضية من السنة المنكسرة مقسومة بين شهور القبط على ثلاثين ثم زدنا على السنين الخارجة لبختنصر أربعمائة وسبعة وثلاثين ولفيلفس ثلاثة عشر فيجتمع تاريخ أيهما قصدنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخي أغسطس ودوقلطيانوس

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ الإسكندر مائتين واثنين وثمانين سنة، وما مضى من أوّل تشرين الأول إلى اليوم المعطى ثلاثمائة وأربعة وثلاثين يوماً إن وفت بها، وإلاّ نقصنا من السنين سنة واحدة وزدنا على الأيّام أيامها بحسب حالها ثم نقصنا ذلك من مبلغها، وما بقي نقسمه على ثلاثين ثلاثين للشهور القبطية على العادة السابقة فيكون الحاصل من السنين هو تاريخ أغسطس ومعه تلك الشهور التامّة، والذي لم يتم شهراً هو الماضي من الذي انتهينا إليه منها، ولا يزال أول شهر توت في هذا التاريخ يطابق اليوم التاسع والعشرين من آب، فإن كان شُباط تسعة وعشرين يوماً كانت اللواحق القبطية ستة أيام، وإن أردنا تاريخ أغسطس من تاريخ فيلفس نقصنا من سني تاريخه ثلاثمائة سنة وبسطنا ما بقي من التاريخ كله أياماً، ثم ضربناها في أربعة وزدنا على المبلغ اثنين، وقسمنا المجتمع على ألف وأربعمائة واحد وستين فيخرج سنو أغسطس التامّة، وما بقي نقسمه على أربعة فتخرج أيامٌ بقسط ثلاثين لكل شهر من شهور القبط فإن لم يبق من القسمة على أربعة شيء فاللواحق في السنة المنكسرة ستة، وإن أردنا تاريخ دوقلطيانوس حصّلنا تاريخ أغسطس على ما تقدم ثم نقصنا من سنيه ثلاثمائة وثمانية فيبقى تاريخ دوقلطيانوس.

معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزدجرد

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد عشرين سنة أبداً فيبقى تاريخ مجوس إيران شهر ممن هو من نهر بلخ في الجانب الغربي، وأما على مذهب البيضة مجوس ما وراء النهر فإنا ننقص من سني يزدجرد أيضاً عشرين سنة وخمسة أيام فإن لم تف الأيام بها أخذنا من السنين واحدة وأنزلناها إلى الأيّام ثلاثمائة وخمسة وستين، ثم نقصنا الخمسة حينئذ من تلك المجتمعة ونجعل ما بقي من الأيام شهوراً لكل شهر ثلاثين والثاني عشر خمسة وثلاثين، فما حصل فهو تاريخ أولئك المجوس الاسفندارية.

معرفة كبيسة المعتضد من تاريخ يزدجرد

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ يزدجرد مائتين وثلاث وستين سنة ومن الأيام الماضية من النوروز ستين يوماً إن وفت بها، وإن لم تف نقصنا من السنين الباقية واحدة وزدنا على الأيام ثلاثمائة وخمسة وستين ونحفظ ما يبقى من الستين والأيام ثم نضع هذه السنين المحفوظة في مكان آخر ونزيد عليها ثلاثة أبداً ونقسم المبلغ على أربعة وننقص الصحاح التي تخرج من الأيام المحفوظة ونقسم الباقي لكل شهر ثلاثين يوماً، ونبدأ من فروردين ماه، وإن بقي من القسمة على أربعة كسر قسمنا لآبان ماه من الأيام خمسة وثلاثين، وإن لم يبق منها شيء قسمنا له ستة وثلاثين يوماً إلى أن ينتهي القسمة إلى ما يفضل على أيام الشهر الذي بلغناه فيكون الباقي هو الماضي من الذي انتهينا إليه وأما السنون فهي ما تحصل من المحفوظة مع الأيام وذلك تاريخ كبيسة المعتضد.

معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك ألقينا من سني تاريخ الهجرة التامة مائتين وإحدى وثمانين ومن شهورها ثلاثة أشهر ومن أيامها اثني عشر يوماً، ثم بسطنا الباقي أياماً ثم وضعناها في موضعين وزدنا على أحدهما ثلاثة وألقينا المبلغ أسابيع، فإن وافق يومنا الذي نعمل له من الأسبوع فذلك وإلاّ زدنا على الموضع الآخر ما بينهما إن كان قبل يومنا ونقصناه منه إن كان ذلك بعد يومنا، ثم نضرب الحاصل في ستين ونقسم المجتمع على (٢١٩١٥) فتخرج سنو تاريخ هذه الكبيسة تامّة ونرفع الباقي بستين إلى الصحاح أياماً ونقسمها للشهور بحسب حال السنة، وعلامة زيادة المسترقة فيها على الخمسة أن يبقى مما لا يرتفع إلى الصحاح خمس وأربعين دقيقة.

معرفة تاريخها من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ الإسكندر ألفاً ومائتين وخمس سنين ومن الأيام الماضية من أوّل تشرين الأول إلى اليوم المعطى مائتين وثلاثة وخمسين، فإن لم تف بها نقصنا من الستين سنة وقد علمنا حالها أهي كبيسة أم مطلقة، وزدنا أيامها بحسب ذلك على الأيام ثم نقصنا منها المائتين والثلاثة والخمسين فيكون ما حصل من السنين هو تاريخ الكبيسة المعتضدية فإن خرجت تامّتها أرابيع قسمنا مما يبقى من الأيام لآبان ماه إن انتهينا إليه ستة وثلاثين، وباقي العمل كما تقدم.

فأما علل ما ذكرنا في هذا الباب وأسبابه فإن بختنصر الذي استعمل بطليموس تاريخه هو من ملوك الكلدانيين واسمه في كتاب السريانيين سلمنصر

حتى أن من عربه قال سلمان الأعسر وهو متقدم سميه الذي خرّب بيت المقدس بمائة وثمان وثلاثين سنة وكان سبي من اليهود عشرة أسباط وفرقهم في البلدان لخسائس المهن.

وأما تاريخ فيلفس فقد تقدم بابه ما يتوسم معه الكفاية، واستعملها بطليموس بالسنين القبطية المساوية في المقدار السنين الفارسية وإن خالفتها في المبدأ، وذلك أن أول سنة القبط يتفق مع أول دي ماه فيتفق مبادي شهور الفريقين إلى أول المسترقة فيكون مفتتح الشهر الثاني عشر ومفتتح اللواحق باليوم السادس والعشرين من آذرماه وعلى هذا يكون ما بين مبدأي السنين ثلاثة أشهر، فإذا زدنا على تاريخ يزدجرد ما بينه وبين أحدهما من السنين وجعلنا مبدأها من أول دي ماه المتقدم للنوروز بأن نزيد عليه أيضاً ثلاثة أشهر فقد حصلنا المطلوب، وإنما جعلنا الماضي من النوروز أياماً كله ولم نقاس شهور الفرس بأمثالها من شهور القبط لأن الوقت المعطى ربّما كان بعد أوّل المسترقة في الموضع الذي يتباينان فيه ولأنه ليس بين ذينك التاريخين سوى سنين تامّة من جنس واحد فإن أحدهما يصير معلوماً بالآخر إذا زيدت تلك السنون التامّة على المتأخر منهما أو نقصت من المتقدم وهذا ظاهر للمتأمّل.

وأمّا في تاريخ الهجرة فلأن الذي بين كل واحد منهما وبينهما هو سنون قبطيّة هي التي تزاد على ما يخرج من القسمة على أيام سنة القبط ومع كل واحد منهما مائة وسبعة عشر يوماً فاضلة عن السنين التامّة فإذا زيدت على أيّام تاريخ الهجرة صار مبدؤها من أول السنة القبطيّة التي كان أوّل سنة الهجرة في ضمنها فإذا جعلت سنين قبطيّة وزيد عليها تلك التامة اجتمع سنو المقصود تامّة، ولكنا وضعناها بزيادة واحدة لتحصل منها سنو التاريخ فإن التاريخ لا يستحق هذا الاسم إلاّ بالسنة المنكسرة ولهذا متى اطلقنا ذكر التاريخ عنيناه مع السنة المنكسرة فإن احتجنا إلى ذكر سنين تامّة استثنينا بوصفها بالتمام فليعلم ذلك.

وأمّا في تاريخ الإسكندر فقد سلكنا مثل هذه الطريقة لكنه لما كان بين كل واحد منهما وبينه سنين تامّة وأيّاماً قاربت أن تكون سنة كاملة نقصنا من أيّام تاريخ الإسكندر بقية تلك الأيّام إلى كمال السنة القبطيّة حتى صار مبدؤها من أوّل السنة القبطيّة المتأخرة عن أوّل سنة تاريخ الإسكندر، ولما حصلت سنين قبطيّة تامّة زدنا عليها تلك السنين بزيادة اثنين إحداهما لأجل السنة التي أهملناها بين آخر تلك السنين وبين أوّل التي جعلنا مبدأ الأيّام منها، والأخرى لتصير بها السنون التامّة تاريخاً مع المنكسرة، فهذا ما عملناه في هذين التاريخين.

فأمّا تاريخ أغسطس فقد استعمل بطليموس ما بينه وبين ممات الإسكندر مائتين وأربعة وتسعين سنة قبطيّة وتاريخه هذا إن استعمل على هذا الأصل كان من السنة الخامسة عشر من ملكه حين استولى على مصر وأبطل ملك البطالسة واستخلصها لنفسه في سنة مائتين وثلاث وثمانين للإسكندر ولكن تاريخه المشهور مبتدئ من بعد ذلك بخمس سنين وهي الباقية للقبط إلى كمال الكبيسة العظمى التي فيها يرفع من عدد السنين الألف والأربعة مائة والإحدى والستين سنة واحدة وكان أمهلهم حتى تمموها ثم حملهم في السادسة من ملكه مصر وهي الحادية والعشرون من ملكه الروم على كبس السنة الرابعة بيوم واحد كعادة الروم، واتفّق فيها أوّل شهر توث مع التاسع والعشرين من شهر آب الذي اسمه عند الروم أعني أغسطس لأن توث في أوّل سني الإسكندر كان في العاشر من تشرين الآخر فتقدم إلى وقتئذٍ ذلك المقدار وبين الوقتين مائتان وسبع وثمانون سنة قبطيّة أيامها (١٠٤٧٥٥) تكون رومية بنقصان سنة ويتبعها مائتان وثلاثة وتسعون يوماً من المنقوصة في آخرها وهي كبيسة فإذا ألقيت من عاشر تشرين الآخر انتهى إلى التاسع والعشرين من آب، وقد بقيا من حينئذٍ متّحدين لتوافي الكبيستين معاً وذلك أن السّنة الأولى من تاريخ أغسطس كانت من دور الرابوع كما كانت السنة الأولى من تاريخ الإسكندر منه فاستوت أحكامها لتشابه الوضعين ولهذا زدنا على أرباع الأيّام اثنين لينجبر بنفسها في السنة الثالثة ويكون ذلك دليلاً على أنها كبيسة تكون اللواحق فيها وهي الشهر الصغير بعد الأشهر الاثني عشر ستة أيّام، وإنما ألقينا في معرفته من تاريخ فيلفس بثلاثمائة سنة بزيادة واحدة على ما بينهما من السنين لأن التاريخ إذا ألقي منها سنون تامّة كان الباقي كذلك تاريخاً مع المنكسرة وغرضنا في البقيّة أن تكون سنين تامّة فجعلنا الإلقاء بزيادة واحدة لإبطال الناقصة، وسبب التاريخ بأغسطس هو نقله القبط من رسم إلى آخر وامتداد أيامه مع قوته وتلقيه بصفة حال خال من الولادة بشق البطن عنه اقتدى به من بعده من القياصرة في التلقب بمثلها، ولم أجد هذا التاريخ مستعملاً في غير حركة الفلك بإقبال وإدبار، وإذا نقل العمل إلى غيره استغنى عنه وتاريخ أنطونينوس أولى منه لأن بطليموس وضع مواضع الكواكب الثابتة على أول ملكه وكان في سنة أربعمائة وخمسين للإسكندر.

وأما دوقلطيانوس فكان القبط استكثروا سني أغسطس فانتقلوا إلى تاريخ هذا الملك، وذلك أنه قصدهم من روميّة وقهرهم وقد استعصوا عليه وكان أيضاً آخر عبدة الأصنام من ملوك الروم ثم تنصّروا بعده، وسبب استعمال تاريخه هو مثالات المواليد التي في البريذج الرومي عليه وعلى شهور القبط ويمكن أن يكون كزيج عمله طموخارس له وعلى سنيه فيكون أيضاً هذا الزيج سبب تلك الأمثلة.

وأما تاريخ المجوس فإنه من سنة مهلك يزدجرد دون سنة ملكه وكانت مدته عشرين سنة فإذا نقصت من تاريخ قيامه بقي تاريخ تلفه وكان مقتله بمرو على اقتراب من السغد، فاستعمل مجوسها وقته ولكن مجوس ما وراء النهر مخالفون لمجوس خراسان وفارس في الاعتقاد بحيث يكاد يسبق إلى الوهم أن داعيهم غير داعي أولئك، وسنوهم مبتدئة من النوروز الكبير المتأخر عن نوروز الملوك خمسة أيام ولذلك يخالف شهورهم شهور الفرس إلى أوّل آذرماه ثم يتّفق إلى أول اسفندار مذماه، والخمسة الأيّام الزائدة ملحقة بالشهر الثاني عشر من شهورهم معدودة من جملته فلذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد لأجلهم عشرين سنة وخمسة أيّام.

وأما كبيسة المعتضد التي سماها بعض الناس كبيسة الفرس ونسبتها إلى المعتضد أولى، فإن ما كان الفرس يعملونه منها هو على طريقة أخرى متعلقة بديانتهم وقد كان النوروز واقعاً بالعرب من المنقلب الصيفي حين تدرك الغلات، فكانت الأكاسرة يفتتح فيه الخراج، ولما زالت دولتهم أهملت الكبيسة بعدهم فزال النوروز عن موضعه حتى أضر من طولب بخراج، ولما تدرك غلة أرضه وفطن المتوكل لذلك وبحث عن أمره وحرض على إعادة النوروز إلى وقته فاخترم قبل إتمامه، ثم اجتهد فيه المعتضد احتساباً وترفيهاً، وردّه إلى الموضع الذي كان فيه وقت انقراض الأكاسرة وعمله على شهور السريانيّين في الحادي عشر أبداً من حزيران إرادة أن ينكبس بنفسه إن لم يهتم لتعاهده بعده غيره، وفي تلك السنة كان هذا النوروز المحمول في اليوم الأول من خرداذ ماه سنة أربع وستين ومائتين ليزدجرد وسنة السريانيين التي وقع فيها آبان ماه هذه السنة كبيسة فانكبس معها السنة الأولى من هذا التاريخ، ومعلوم أنه كان في السنة الثانية منه في ثاني خرداذ ماه وثبت على ذلك سنين متوالية.

ثم انتقل بالكبيسة إلى ثالث خرداذ ماه، فإذا أسقطنا من تاريخ يزدجرد ما بين النوروز في أول سنة من ملكه وبين النوروز المكبوس للمعتضد وهو من السنين التامّة مائتان وثلاث وستون ومن الشهور شهران فقد حصلنا على تاريخ هذه الكبيسة بسنين غير مكبوسة، ومنذ ذلك قد تراجعت في كل سنة ربع يوم فإذا أخذنا ربعها كان عدد أيام التراجع وإنما زدنا عليها ثلاثة لأنها سنو تاريخ بالسنة المنكسرة وأولاها كبيسة فإذا زدنا عليها ثلاثة انجبرت الأرباع في أولاها ومتى زدنا أيام التراجع على موقع اليوم المعطى من شهور الفرس عادت إلى موضعها الذي رتّبه المعتضد.

ولما زدنا على السنين ثلاثة انجبرت في الأولى آبان ماه فيها ستة وثلاثون

يوماً فصار انجبارها فيما يستأنف علامة لمثله وإن شئنا استعملنا نوروز المعتضد في الحادي عشر أبداً من حزيران فتبيّن لنا من فضل ما بين نوروزنا والنوروز الآتي بعده حال الكبيسة وآبان ماه قال علي بن يحيى المنجم للمعتضد يوم نيروزك يوم واحد لا يتأخر من حزيران يوافي أبداً في أحد عشر، وعملنا من تاريخ الهجرة مثله بعينه لأن نوروز المعتضد الأول كان يوم الأربعاء الاثنين عشرة خلت من شهر ربيع الأول سنة اثنين وثمانين ومائتين للهجرة، فإذا اسقطنا ذلك تاماً من تاريخ الهجرة التامّ بقي ما بين أول التاريخ المطلوب وبيننا من سنيها فإذا بسطناها أيّاماً ثم طويناها على مثل سنة السريانيين خرجت سنو كبيسة المعتضد تامّة ولكنا احتطنا آبان زدنا على الأيّام المبسوطة وهي مبتدئة من يوم الأربعاء الثلاثة التي بين يوم الأحد وبينه لتصير من يوم الأحد وقابلنا ببقيتها من الأسابيع يومنا من جهة إن رؤية الأهلة واختلافها ربما قدمت التاريخ على الأمر الوضعي فيه يوماً أو أخرته به وحال الأسبوع بدلنا على ذلك فيتداركه حتى يزول التقدم أو التأخر.

ولما كان العمل بالسنين التامّة كانت الثلاثة الأرباع في كسورها دالّة على أنها ينجبر فيما يتلوها حتى تكون كبيسة، وأما العمل في تاريخ الإسكندر فلأن مقدار السنة فيهما واحدة والكبيسة في كليهما متطابقة يتجاوزان في سنة ولا يختلف موضعاهما منها بأكثر من سبع وعشرين يوماً، نقصنا من تاريخ الإسكندر المعطى تاريخه لعامئذٍ فبقيت عندنا سنو تاريخ كبيسة المعتضد بالمنكسرة وهي مبتدئة من الحادي عشر من حزيران بشهور مخالفة المقادير لشهور السريانيين فلذلك نجعل شهورهم أيّاماً ثم نقسم منها شهور المعتضد فارسية وإذ الحاصل معنا هو التاريخ بالسنة المنكسرة وأولاه كبيسة فإن الرابوع إذا استوفاه بالعد كانت تلك السنة المنكسرة كبيسة، وهذه علل الأعمال التي تضمنها هذا الباب بإشارات خفيفة تعين على غيره.

في سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل

إن من التواريخ ما بقي اسمه ولم يستعمل فعفا رسمه أو وقع فيه أحوال اقتضت الاختلاف فصارت مع شهرتها غير معلومة المدة كتاريخ آدم عليه السلام والطوفان والحوادث إلى لدن تاريخ الإسكندر، ولتفاصيل ذلك مواضع من كتبي مخصوصة بها ونحن نقتصر هاهنا على جمل منها مقيسة إلى تاريخ الإسكندر إذ هو معلوم ـ فنقول إن تاريخ آدم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر على ما عليه من ديانة اليهود دون السامرة العنانية وسائر فرقهم ثلاثة آلاف وأربعمائة وتسع وأربعون منها بين آدم وطوفان نوح (١٦٥٦) فيكون تاريخ الطوفان لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألف وسبعمائة وثلاثة وتسعون ومنها بين الطوفان وولادة إبراهيم عليه السلام (٦٩٢) فيكون تاريخ ولادة إبراهيم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألفا وخمسمائة وإحدى، ومنها ما بين ولادة إبراهيم وإخراج موسى عليهما السلام بني إسرائيل من مصر (٥٠٠) فيكون تاريخ هذا الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وإحدى وعشرين ومنها ما بين هذا الخروج وبين بناء سليمان بن داود عليهما السلام البيت بأورشلم (٤٨٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر خمسمائة وإحدى وعشرين، ومنها ما بين البناء وبين تخريب بختنصر إياه (٤١٥) فيكون تاريخ التخريب لأول تاريخ الإسكندر مائة وإحدى عشرة ولا يختلفون في مدة السنين إلى بابل أنها سبعون سنة، وإنما يختلفون في مبدئها ومنتهاها لآراء لهم في دينهم وعلى هذا بنوا حسباناتهم التي نحن ذاكروها فيما يستأنف.

وأما النصارى فقد اختلفوا في هذه التواريخ اختلافات لم تكد تضبط كثيرة عند الإسكندرانيين ومن اجتهد كاجتهادهم أن تاريخ آدم لأول تاريخ الإسكندر خمسة ألف ومائة وثمانين، واختلفوا في تفاصيلها أيضاً اختلافاً

شديداً، واحد التفاصيل أن من آدم إلى الطوفان (٢٢٤٢) فيكون تاريخ الطوفان لأول تاريخ الإسكندر ألفين وتسعمائة وثمان وثلاثين، ومن الطوفان إلى ولادة إبراهيم عليه السلام (١٠٨١) فيكون تاريخها الأول تاريخ الإسكندر ألف وثمانمائة وسبع وخمسين، ومن ولادة إبراهيم عليه السلام، إلى الخروج من مصر (٥٠٥) فيكون تاريخ الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وثلاثمائة واثنين وخمسين، ومن الخروج إلى بناء الهيكل (٦١٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر سبعمائة واثنين وأربعين، ومن البناء إلى الخراب (٤٤١) فيكون تاريخ الخراب لأول تاريخ الإسكندر ثلاثمائة وإحدى، ومدة السنين بعد ذلك سبعون سنة، ومن عودهم إلى بيت المقدس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتان وإحدى وثلاثون سنة وعلى اختلافهم في مقادير المدد لا يختلفون في الحوادث أنفسها التي أرخوا بها، وأقاويل المنجمين في الطوفان وكونه عند اجتماع الكواكب بوسط المسير حول نقطة الاعتدال الربيعي أقرب إلى قول النصارى، فبين هذا الاجتماع عندهم وبين أول تاريخ الإسكندر من السنين ألفان وسبعمائة وتسعون وسبعة أشهر بالتقريب ناقصة عن رأي النصارى مائة وسبعة وأربعين سنة وخمسة أشهر، وأيضاً فإنا إذا تأملنا تواريخ بطليموس بملوك بابل وقسناها إلى أقاويل النصارى فيهم قاربتها وأبانت عن بعد اليهود عن معرفتها بل عن معرفة الملوك أنفسهم وأسمائهم، وقد ضمنت الجداول تواريخ ما بين آدم وبين الهجرة على ما في كتب اليونانيين وأهل المغرب بالملوك الذين بهم يتصل التاريخ وإن عدم الملك أو انقطع فبالآباء من الولادة إلى الأولاد ليتصل التاريخ ولا ينقطع. وتعذر إيراد جميع التواريخ لكثرتها وتشعبها، والسنون المذكورة إلى الهجرة شمسيّة وما بعدها قمرية غير منسوبة، ولم أتعرض لتواريخ المجوس فإنها مما خلا تاريخ يزدجرد غير مضبوطة وأخبارهم فيها غير متعاضدة وللكلام على ذلك من كتبي المخصوصة بهذا الفن موضع مستوفًى بحسب الإمكان.

جدول الآباء من لدن آدم إلى الملوك الذين بهم اتّصل التاريخ

أسماء الآباء والقرون والملوك الذين يتصل بمددهم التاريخ	مدة كل واحد	جملة السنين	المعارف المتفقة في أيامهم
آدم إلى ولادة شيث	زل	٢٣٠	ولد قايين على سبعين سنة من هبوطه وهابيل بعد ذلك بسبع سنين وقتل وهو ابن ثلاث وخمسين سنة في زمانه، حرص اليقطي
شيث إلى ولادة أنوش أنوش إلى ولادة قينان	زه قص	٤٣٥ ٦٢٥	من أولاد آدم على العود إلى الجنة فتزهدوا واعتزلوا للعبادة
قينان إلى ولادة مهلاييل	قع	٧٩٥	علّم الكتابة وحسابات الشهور والسنين وكان بحث على سيرة اليقطي
مهلاييل إلى ولادة يرد	قسب	٩٥٧	في زمانه صحر اليقطي وأيسوا من العود إلى الجنة فنزلوا إلى الناس واشتغلوا باللهو ومخالطة بنات قايين

تفرّق الكلمة وتحزب الناس أحزاباً دعت إلى الرياسة والتمليك

يرد إلى اجتماع الممردين من أولاد اليقطي على رياسة مسامیار من بابل وإلى أنفة أولاد شيث عنهم وتمليكهم الملوك منهم	صح سد	٥١٠٠٠ ١٠٦٤	أولاد اليقطي جبابرة فسدت الأرض بتنازعهم وقتالهم لما رأى أولاد شيث انحرافهم عن السيرة الفاضلة واستيلاءهم ملوك الكلدانيين لمقاومتهم

انتظام الأمر بملوك الكلدانيين النازلين أرض بابل قبل الطوفان

أيلوزوس	صح	١١٦٢	
الفروس	كط	١١٩١	
الميانون	فكح	١٣١٩	
أمانون	قيح	١٤٣٧	
جاغلدوس	فعر	١٦١٤	
داونوس	صح	١٧١٢	
أودوريخوس	قعز	١٨٧٩	
أمامقسيوس	صح	١٩٨٧	
أمطاريطوس	عح	٢٠٦٤	
كسيسوتوروس	فعز	٢٢٤٢	

الطوفان في ستمائة لنوح الأب العاشر والآباء بعده إلى وقت الملوك

سام بعد الطوفان إلى ولادة أرفخشد	ب	٢٢٤٤	قسم نوح الأرض بين أولاده فجعل لسام الواسطة وليافث شمالها ولحام جنوبها السودان
أرفخشد إلى ولادة قينان	قله	٢٣٧٩	
قينان إلى ولادة شالاخ	قل	٢٥٠٩	
شالاخ إلى ولادة غابر	قل	٢٦٣٩	
غابر إلى ولادة فالاغ	قلد	٢٧٧٣	كان لغابر ابن آخر اسمه يقطن وهو قحطان أبو العرب، ومنهم فشت الاغارات والبنات حتى صولحوا
فالاغ إلى تملك نمرود ببابل	قيط	٢٨٩٢	تفسير فالاغ القاسم لأن تبلبل الألسن في أيامه وخروجهم إلى الحصص، ولما انهزم الصرح مات تحته فالاغ

ملوك الكلدانيين
الذين قاموا ببابل بعد الطوفان

نمرود الجبّار بن كوس بن حام بن نوح	نط	٢٩٥١	عقد التاج على رأسه وهو أوّل ملك بعد الطوفان مكث في بناء الصرح أربعين سنة
فتره بعد تبلبل الألسن وانهدام الصرح	مج	٢٩٩٤	وقد قالوا إنه هلك تحت الهرم وقوم قالوا إنه ارتحل بعد التبلبل إلى أرض الموصل
قمسروس	فه	٣٠٧٩	أهلك سبا رجال العرب فملكت أخت سبا نساءهم وعدلتهن وساستهن في الحروب
سميروس	عب	٣١٥١	أحدث المكائيل والأوزان وندب في أيامه صناعة التصوير حتى عبدت في أيامه الأصنام
كسيروس	مب	٣١٩٣	
أرفا	لح	٣٢١١	
فتره	ز	٣٢١٨	

ملوك أثور الموصل وقضيتها نينوى

بايوس	سب	٣٢٨٠	ملك المشرق وبنى الحصون والهياكل وفي أيامه ولد إبراهيم عليه السلام
انيرسوس	نب	٣٣٣٢	بنى مدينة نينوى والرحبة وفي آخر أيامه بنى ملكرديق الكنعاني أورشلم
سميرم امرأة نينوس	مب	٣٢٧٤	بنت سرّ من رأى وبابل، وعملت هيكل الصنم قينان سبعين سنة وبنت رواى خوفاً من الطوفان
			في أربع وعشرين سنة من ملكه
راميس	لط	٣٤١٣	ابتلى إبراهيم به فهرب منه إلى ناحية حران مع عشيرته
أريوس	ل	٣٤٤٣	في أيامه ولد إسحاق وإسماعيل وكان فيها فداء الذبيح
أرليوس	م	٣٤٨٣	
كسركسيس	ل	٣٥١٣	
أرما موثورس	لح	٣٥٥١	في أيامه مكث يعقوب بأرض اللور أربع عشر سنة يتعلم من عابر
دولوكوس	له	٣٥٨٦	في أيامه دخل بنو إسرائيل مع أبيهم إلى أرض مصر وألموا بيوسف من وقت تسلطهم
مالوس	نب	٣٦٣٨	في أيامه بنيت منفس بمصر
الطياوس	لب	٣٦٧٠	
مامنكوس	ل	٣٧٠٠	في أيامه استقبل بنو إسرائيل بمصر
ماركلوس	ل	٣٧٣٠	في أيامه تبنت مترس زوجة كيفارا ملك منف بموسى وربته وحمته من زوجها فرعون

اسفراوس	ك	٣٧٥٠	في أيامه تزعزع موسى وأخوه هارون وهو أكبر بثلاث سنين
ماموبوس	ل	٣٨٧٠	في أيامه صوّر اسندس أرقام الكتابات لتخليد الحكمة، وبنى فيلقوس مدينة مليقا وانتقلت أمّه أنيس من الهند إلى مصر
اسفرنوش	مب	٣٨٢٢	في أيامه خرج بنو إسرائيل من مصر إلى التيه، وغرق فرعون في بحر القلزم
اسقطاروس	م	٣٨٦٢	في أيامه خرج العبرانيون من التيه إلى أرض فلسطين واستولوا عليها
أمونيطوس	مه	٣٩٠٧	
يذكوس	كه	٣٩٣٢	في أيامه بنيت مدينة حلب
بلقورس	ل	٣٩٦٢	
منفيرمدوس	لب	٣٩٩٤	
سوسيريموس	ك	٤٠١٤	
لمقدوس	ل	٤٠٤٤	في أيامه كانت دحور التيه مدبرة بين إسرائيل وخليفتها بازان
فاناوس	مه	٤٠٨٩	
سسريموس	يط	٤١٠٨	
ميثروس	كز	٤١٦٥	في أيامه ديرسمسون الجبار بني إسرائيل
طوبحا لسير	لا	٤١٦٦	في أيامه فتحت أيليون وهو اطرابلس بعد حصارها عشر سنين بسبب استيلاء اسكندر فيروس امرأة بعض الملوك
طوطالسيرا	م	٤٢٠٦	
ثينوس	ل	٤٢٣٦	
قرقيلاوس	م	٤٢٧٦	

أوفالاوس	لح	٤٣١٤	
أرسنليوس	مه	٤٣٥٩	
فريد يطوس	ل	٤٣٨٩	
افريطاوس	ك	٤٤٠٩	
اوفرايطيوس	ن	٤٤٥٩	
اقراميوس	مب	٤٥٠١	
سرديقوس	ك	٤٥٢١	لما انهزم من أهل الجبل ورئيسهم ترمق طرح نفسه في النار حتى احترق بطلب المملكة
أوبال المتولي على العراق	عب	٤٥٩٣	قيل إنه الضحاك وأنه قاتل سرديفلوس وقتله وقتل بل أحرق نفسه
أهله إلى أن استوصلوا	فا	٤٦٧٤	إلى الضحاك وفي الأصل من حمير لي أن أفناهم فولى، وقيل إنه أفريدون

ملوك بابل وملوك ماداي
وهو الحيسك كانوا معهم متغلبين

نول من نسل سرديقوس	له	٤٧٠٩	ملك بابل ولم يقو باهل الجبل فانقسمت المملكة قسمين وملك الجبليين ترمق
تعب فلسر	له	٤٧٤٤	قصد أرض بني إسرائيل وسبى منهم وانصرف وذلك في أول أرض أيام موشام
سلمنعسر وهو بخنسر الأول	يد	٤٧٥٨	قصد بني إسرائيل وسبى وأغار
سحاريب سرحون	ط	٤٧٦٧	شدد على اليهود وحاصرهم ثم أصاب عسكره فانهزم له بنفسه ثم قتله ابناه بالموصل وهربا إلى الأرمن
سرجروم	ج	٤٧٧٠	
مردوح بلدان بن بلدان وهرمزقميار	مح	٤٨١٨	في أيامه ملكه فنقليوس ثاني ملوك رومية وجعل شهورهم اثني عشر بعد أن كان عشرة وأكرههم على المعاملة بالحرف
سحاريب الصغير	لا	٤٨٤٩	في أيامه بنيت بوزنطيا وهي القسطنطينية
فنيليدي	يو	٤٨٦٦	
نابوفلسر المجوسي	كا	٤٨٨٧	
ابنه نوحدناصر وهو بختصر الثاني خرب بيت المقدس	مح	٤٩٣٠	قصد بيت المقدس وصالح بأهله وانصرف فاستعصوا عليه فقصدهم ثانية وفتحه وخربه
أولمردوح بن نوحدناصر	ب	٤٩٣٢	
أخوه بل طشناصر	د	٤٩٣٦	شرب الخمر في أواني الهيكل وطغى بقتل مراسلته
داريوس الماداي	يز	٤٩٥٣	ضرب الجزية على اليهود وأطلقهم فلم تمكنوا من بناء البيت لعداوة الأمم إياهم

ملوك الفرس
بعد إبطال مملكة الجبليين

كورس	ط	٤٩٦٢	ألقي دانيال في جب السباع لكسره صنم بيل وهو المشتري فاعتزله ولم يضربه
مميوس ابنه	ح	٤٩٧٠	استولى على مصر يحمس من مليكه
داريوش بن وشتاسف	لو	٥٠٠٦	أذن لليهود في بناء البيت واعتنى بهم عنده محمياً صاحب شرابه
اكسركس وهو احسرس كسرى بن داريوش	ك	٥٠٢٦	كبس مصر لعصيانهم أربع سنين في أيام أبيه وأيامه واستعبدهم
ارطحسست ارنوح وهو اردشير طويل اليدين	ما	٥٠٦٧	لثلاث من ملكه ولد سقراط وسم أواخر أيامه
دارنوس يونوس	يح	٥٠٨٥	في الخامسة عشر لملكه استعصى مصر وزال عن أهله أيدي الفرس أصلاً
ارطحسست ذو التدابير	م	٥١٢٥	كان مردحي واستتر في أيامه وقتل هامان بسبب اليهود
ارطحسست اركوس بن الأسود	كز	٥١٥٢	في أيامه ولد الإسكندر في بلاد أبلاذار وكان طوله ثلاثة أذرع وعسكره مائة وعشرون ألف
أرسيس بن أكوس	د	٥١٥٦	لأربع من ملكه غاب بطيانوس ملك مصر واختفى في مدينة مامد وما مسكرا
داريوش بن ارسق	و	٥١٦٢	قتله الإسكندر وعاش بعده ست سنين ونصف

الإسكندر بأرض المشرق والبطالسة بمصر بعده الملقبين ببطليموس

الإسكندر بعد مقتل داريوس	و	٥١٦٨	ملك بعد فارس خراسان والهند والسند وتناول أطراف الصين وانصرف فسم ببابل وحمل تابوته إلى الإسكندرية
بطليموس مشوس بن لوغوس	م	٥٢٠٨	مبدأ التاريخ المعروف بالإسكندر من السنة الثلاثة عشر من ملكه
بطليموس فيليدلفوس	لح	٥٢٤٦	لأربع وعشرين من ملكه نجم ارشق بن أشك وملكه أهل الجبل فسموا الإشكانية وهو أعتق اليهود لمصر
بطليموس أورجيطس	كو	٥٢٧٢	في أيامه أدى انطياخوس الكبير ملك الشام والعراق إلى رومية أتاوة في كل سنة ألف بدرة
بطليموس فيلففطور	يز	٥٢٨٩	غلبه انطياخوس الكبير صاحب الشام وانتزع اليهود من يده
بطليموس افتفنس	كا	٥٣١٠	استولى على بعض الشام فرده انطياخوس مغلوباً وارتجع منه ما أخذ
بطليموس فليماطر	له	٤٣٤٥	فسر له ارسطيلس الفيلسوف التوراة
بطليموس اورجيطس الآخر	كط	٥٣٧٤	في أيامه أبطل انطياخوس امفيفس اليهودية وأكرههم على رفضها وذللهم
بطليموس سوطير	لح	٥٣٩٢	أخرجته أمه من ملكه ونفقه
بطليموس الكسندروس	ي	٥٤٠٢	في أيامه كبس الروم أنطاكية وطلب مملكة ملوك الشام
بطليموس سوطير مرة ثانية	ح	٥٤١٠	
بطليموس ويتوستوس	ل	٥٤٤٠	في الخامسة والعشرين له جمع جانتوس ملك الروم واستولى سنة القرى عليه
قلوبطرا بنت بطليموس	كب	٥٤٦٢	أتاها جانتوس لتقوية أمرها ثم أتاها ابنه أغسطس وأصلح أمورها وقمع المتمردين عندها

ملوك الروم القياصرة وتفسير من الإفرنجة كما قيل شق عنه

أغسطس بن حانتوس	مح	٥٥٠٥	أبطل مملكة مصر واستولى عليها وقتلت ملومطراً نفسها
ابنه طيباريوس	كج	٥٥٢٨	لتسع عشرة من ملكه كان صلبوت المسيح عند النصارى
حانيوس	د	٥٥٣٢	أناخ على بقايا اليهود بالشام وعذبهم وعنفهم
قلوديوس	يد	٥٥٤٦	في أيامه كان سيمون الساحر برومية
نارون	يج ز	٥٥٥٩	صلب شمعون الصفار وضرب عنق بولس وكثرت الأراجيف فتحير وأنزل
حلبون	ح	٥٥٦٥	قتل وسط رومية
اسفستيوس	ي	٥٥٧٥	كان صاحب جيش المقتول فسلمت المملكة إليه
ابنه طيطوس	ب	٥٥٧٢	خرب بيت المقدس خرابه الأخير وأسر اليهود وباعهم وفرقهم وأحرق هيكلهم وكتبهم
دوموطينوس	يه ه	٥٥٥٧	خبط غرس العنب وشرب الخمر وحصى الناس وشدد على النصارى وأمر بقتل أولاد داود لإبطال اليهودية وحينئذ كان بليناس المطلسم
مرواوس	يا د	٥٥٨٩	لان للنصارى حتى عاد هرابهم
طرامانوس	نط ر	٥٦٠٨	شدد على النصارى وأفرط في قتلهم
ادريانوس	كا	٥٦٢٩	كان بطليموس وجالينوس في زمانه وخدمه في آخر أيامه

طنطوس انطونيوس	كب	٥٦٥١	
مرقوس مع شركائه الثلاثة	يط	٥٦٧٠	
قومودكوس	يج	٥٦٨٣	في أيامه احترق هيكل العذارى برومية وفي آخره خنق نفسه ومات بغتة
فطر ينيحوس	٥ و	٥٦٨٤	قتل في رحبة القصر
ساويروس	لح	٥٧٠٢	في أيامه بحثت الأساقفة المجتمعون عن أمر الفصح وأصلحوا أمر الصوم
انطونينوس قرقاوس	و	٥٧٠٨	قتل فيما بين حران والرهاء
مقرينوس	ا ا	٥٧٠٩	
انطونينوس التوجيل	د	٥٧١٣	في أيامه عرف مامي لما جاء إلى الإسكندرية وقتل هذا الملك بغتة
الكسندروس بن مامي أي ابن العاجز	يج	٥٧٢٦	بالقرب من الخامسة من ملكه ظهر أردشير بن بابك وجمع الملك
مكسيمسوس	ج	٥٧٢٩	شدّد في قتل النصارى
جودرنانوس	و	٥٧٣٥	قتل في حدود فارس
فيليقوس	ز	٥٧٤٢	قتله دقيوس، وفي أيامه تمّ لبناء رومية ألف سنة وأقيم بها عيد عظيم الشأن
دقيقوس	ا ج	٥٧٤٣	قتل خلقاً من النصارى ومنه هرب الفتية السبعة، وناموا في الكهف
جاللوس ولوسسوس	ب ج	٥٧٤٥	قتلا في السوق بعد فتن كثيرة
والرنيوس وجالينوس	يد	٥٧٦٦	في أيامهما استولى شابور على الشام وأسرهما
قلوديوس	ا ط	٥٧٧٦	

أورنلينوس	ه و		مات بصاعقة وفي أيامه اشتهر ماني بالمشرق
طبقبطوس	ه و	٥٧٩٧	
فرونوس	و د		
فروس وأولاده	ب		
دوقلطيانوس	كا		لثلاث عشرة من ملكه عصاه أهل مصر والإسكندرية فقصدهم وغلبهم ونكأ فيهم

ملوك النصرانية ببوزنطيا
وسميت قونسطنطينايلوس وهي القسطنطينية

قوسطنطينوس المظفر	لا ي	٥٨٢٨	تنصّر ولثلاث من ملكه بنى سور القسطنطينية وانتقل إليها من رومية
قوسطنطيوس ابنه مع إخوته	كد	٥٨٥٢	أناخ سابور على نصيبين أكثر من شهرين وانصرف من كثرة البق
بولينوس	ب	٥٨٥٤	ارتدّ إلى عبادة الأصنام وقصد أرض الفرس، وقتله بها سهم غرب
نونينانوس صاحب الجيش	ا	٥٨٥٥	ملك مكان المقتول وصالح سابور وانصرف بالجيش وخلّصهم
ولينطيثيانوس وأخوه واليس	يد	٥٨٦٩	
حرطيانوس	ا	٥٨٧٠	
ثاوذوسيوس الكبير	يز	٥٨٨٧	
أروقديس وأوبوريفرس	يج	٥٩٠٠	بقي بطول القسطنطينية فخالف وجمع الجموع وحارب الملك حتى قتله
ثاوذوسيوس الثاني	ما	٥٩٤١	في أيامه غزت فارس الروم وظهر نسطور صاحب المذهب وانتبه أصحاب الكهف من النوم وخرجوا
مرقيانوس	و ز	٥٩٤٧	في أيامه لعن نسطور ونفي
لاون	يز	٥٩٦٤	في أيامه انخسفت انطاكية بالزلازل
زينون	يح	٥٩٨٢	ختن لاون وأن حماية نفته وأقامت بدله أخاه سنين حتى جمع زينون الجموع وعاد وأهلكوهما
السطسنوس	كه	٦٠٠٧	افتتح قباذ مدينة آمد فبنى هذا الملك مدينة دارا على الثغر ورتّب فيها المسايح

نوسطنيوس	كه	٦٠٠٧	في أيامه أتى المنذر بن النعمان أرض الجزيرة فقتل وسبى
نوسطنسوس الآخر	ط	٦٠٥٥	كثرت الحروب بين الفرس والروم وقتل المنذر بن النعمان جبلة بن الحارث وقتل وسبى
موسطينوس الآخر	يد	٦٠٦٩	كانت الروم تؤدي إلى الفرس كل سنة أربعة قناطير فمنعها هذا الملك
طيبريوس	ج	٦٠٧٢	صادق كسرى أبرويز وصالحه فسكنت الحروب ثم قتلته الروم
موريقيوس	ج	٦٠٩٣	
نيوقا	ك ج	٦١٠١	امتعض كسرى لقتل موريقيا وسرب الجيوش للأخذ بثأره فاستولوا وافتتحوا
هرقل إلى الهجرة	يا	٦١١٢	في أيامه كانت الهجرة

جدول تواريخ
الخلفاء والملوك والأئمة

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
كانت هجرة النبي ﷺ من مكة إلى المدينة فمكث المصطفى بها مهاجراً حتى قبض صلّى الله عليه وعلى آله	أبو القاسم	٠ ط	ب يا	ح كب	٠ ٠	٠ ب	٠ ح
الصديق عبد الله بن أبي قحافة من بني تيم بن مرة حتى توفي رضوان الله عليه	أبو بكر	ب	ج	ج	ي	ب	٠
الفاروق عمر بن الخطاب من بني عدي بن كعب حتى استشهد رضي الله عنه	أبو حفص	ي	و	يز	يب	ه	ج
ثم كانت الشورى من الصحابة بأمر أمير المؤمنين عمر رضي الله عنه	٠	٠	٠	ج	كب	يا	ك
ذو النورين عثمان بن عفان من بني أمية حتى استشهد رضي الله عنه	أبو عمرو	يا	يا	يط	كب	يا	كج
أمير المؤمنين علي بن أبي طالب إلى أن استشهد عليه السلام	أبو الحسن	د	ط	ه	لد	يا	يب
الحسن بن علي بن أبي طالب إلى أن بايع معاوية وسلم الأمر إليه	أبو محمد	٠	و	ج	لط	ح	يز

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
معاوية بن أبي سفيان من بني أمية حتى مات	أبو عبد الرحمن	يط	ج	كه	م	ب	ك
يزيد بن معاوية إلى مقتل الحسين بن علي عليه السلام بكربلا	أبو خالد	٠	ه	كه	نط	و	يه
وبعد ذلك حتى مات	٠	ج	ب	ه	س	٠	ي
معاوية بن يزيد بن معاوية حتى خلع نفسه وتوارى	أبو ليلى	٠	ج	كب	سج	ب	يه
مروان بن الحكم من بني أمية بالشام وعبد الله بن الزبير بمكة	أبو الحكم ويقال له أبو عبد الملك	٠	د	٠	سج	و	ز
عبد الله بن الزبير من بني أسد بن عبد العزى	أبو بكر	ح	ه	٠	سج	ي	ز
أبو الريان عبد الملك ابن مروان إلى أن قتل عبد الله بن الزبير	أبو الوليد	ا	ب	ج	عب	ج	ز
وبعد ذلك إلى أن مات	٠	يج	د	ه	عج	ه	ي
الوليد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو العباس	ح	ز	كط	فو	ط	يه
سليمان بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو أيوب	ب	ز	كط	صه	ه	يد
عمر بن عبد العزيز بن مروان إلى أن مات	أبو حفص	ب	ه	يج	صح	ا	يج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
يزيد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو خالد	د	٠	ا	ق	و	كو
هشام بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو الوليد	يط	ح	ط	قد	و	كز
الفاسق الوليد بن يزيد بن عبد الملك إلى أن قتل	أبو العباس	ا	ب	كا	قكد	ج	و
ثم كانت الفتنة	٠	٠	ب	كه	قكه	ه	كز
الناقص يزيد بن الوليد بن عبد الملك بن مروان لأنه نقص الأعطية	أبو خالد	٠	ب	ط	قكه	ح	كب
إبراهيم بن الوليد بن عبد الملك إلى أن خلع	أبو إسحاق	٠	ب	يا	قكه	يا	ا
الحمار مروان بن محمد بن مروان بن الحكم إلى ظهور المسودة بخراسان	أبو عبد الملك	ه	ب	ا	قكو	ا	يب
السفاح عبد الله بن محمد بن علي إلى أن قتل مروان بعين الشمس وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	د ٠	ح ٠	ب ٠	قلا قله	ج يا	يج يه
المنصور وحتى انتهت البيعة إلى أخيه عبدالله بن محمد بن علي بن عبدالله بن العباس إلى أن مات	أبو جعفر	٠ ك	٠ يا	يج ه	قله قله	يا يا	يه كح

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المهدي	وحتى انتهت البيعة إلى ابنه المهدي محمد بن عبدالله بن محمد إلى أن مات	أبو عبد الله	٠ ي	٠ ٠	يب ز	قنز قنز	يا يا	د يو
الهادي	وحتى انتهت البيعة إلى ابنه موسى أطبق موسى بن محمد إلى أن مات	أبو محمد	٠ ا	٠ ا	ح يه	قسز قسح	يا ٠	كج ا
الرشيد	أخوه هارون بن محمد إلى أن مات بطوس	أبو جعفر	كج	ب	يو	قسط	ا	يو
وحتى انتهت البيعة إلى ابنه محمد بن زبيدة			٠	٠	يب	قصب	د	ب
الأمين	محمد بن هارون حتى خلع وحبس فمكث محبوساً في أيام بيعة الحسين بن علي بن عيسى بن ماهان ثم أخرج وبويع حتى حوصر وأسر وقتل	أبو جعفر وقيل أبو عبد الله	ج ٠ ا	٠ ٠ ر	كه ب بج	قصب قصه قصه	د ه ه	يد ط يا
المأمون	أخوه عبد الله بمرو إلى أن بويع إبراهيم ببغداد	أبو العباس	ج	يا	يا	قصو	يا	كد
المبارك	إبراهيم بن المهدي ببغداد إلى أن استتر	أبو إسحاق	ا	يا	يا	ر	يا	ه

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المأمون	عبد الله بن هارون إلى أن مات بأرض الروم	أبو العباس	يه	ز	ا	رب	ي	يو
المعتصم بالله	أخوه محمد بن هارون إلى أن مات	أبو إسحاق	ح	ح	ب	ريح	ه	يز
الواثق بالله	ابنه هارون بن محمد إلى أن مات	أبو جعفر	ه	ط	د	ركز	ا	يط
المتوكل على الله	أخوه جعفر بن محمد إلى أن فتك به وقتل	أبو الفضل	يد	ط	ط	رلب	ي	كج
المنتصر بالله	ابنه محمد بن جعفر إلى أن مات ولقب بشيرويه	أبو جعفر	٠	ه	ا	رمز	ح	ب
المستعين بالله	أحمد بن محمد بن الرشيد بسر من رأى إلى دخوله ببغداد وإلى أن بويع الزبير بن المتوكل	أبو العباس	ب ا	ط ٠	ج ه	رمح رن	ا ي	ج و
المعتز بالله	وإلى أن خلع المستعين نفسه وقتل بعد ذلك	٠	٠	ي	كب	رنا	ي	يا
	الزبير بن جعفر إلى أن خلع نفسه وقتل بعد ذلك	أبو عبد الله	ب	٠	كج	رنب	ط	ج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المهتدي بالله	والى أن بويع محمد الواثق محمد بن هارون حتى خرج البرقعي بالبصرة وبعد ذلك إلى أن قتل	أبو عبد الله	٠ ٠ ٠	٠ ب ط	ب كح كا	رند رند رنه	ط ط ٠	كو كح كو
المعتمد على الله	أحمد بن جعفر المتوكل إلى أن قتل البرقعي وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	يج يا	و ٠	يه يو	رنه رسط	ي ه	يز ب
المعتضد بالله	أحمد بن طلحة وهو أبو أحمد الموفق بن المتوكل حتى مات	أبو العباس	ط	ح	كه	رف	ه	يح
المكتفي بالله	ابنه علي بن محمد بن الموفق إلى أن مات	أبو محمد	و	و	كط	رص	ب	يج
المقتدر بالله	جعفر بن المعتضد إلى أن بويع عبدالله ابن المعتز ويلقب بالمتصف بالله وبعد ذلك إلى أن خلع وبويع أخوه محمد	أبو الفضل	ب ك	د ط	ط كج	رصو رصط	ط ا	يب كا

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
القاهر بالله	محمد بن المعتضد إلى أن اضطرب الأمر عليه وخلع	أبو منصور	٠	ه	ج	شيط	يا	يد
المقتدر بالله	جعفر بن المعتضد بالله إلى أن خلع وسمل	أبو الفضل	٠	ط	يا	شك	د	يز
القاهر بالله	محمد بن المعتضد بالله حتى خلع وسمل	أبو منصور	ا	و	ز	شكا	ا	كح
الراضي بالله	محمد بن المقتدر حتى مات في علة الاستسقاء وعمره اثنان وثلاثون سنة ليلة الرمي في الحج ودفن بالرصافة	أبو العباس	و	ي	يا	شكب	ح	ه
المتقي لله	وإلى أن بويع إبراهيم بن المقتدر وإبراهيم بن جعفر إلى أن خلع وسمل	أبو إسحاق	٠ ج	٠ ي	ه كط	شكط شكط	و و	يو كا
المستكفي بالله	عبدالله بن المكتفي حتى خلع وسمل	أبو القاسم	ا	د	ج	شلج	ه	ك
المطيع لله	الفضل بن المقتدر إلى أن خلع نفسه ونصب ابنه مكانه	أبو القاسم	كح	د	كا	شلد	ط	كج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كناهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
الطائع لله	عبد الكريم بن المطيع إلى أن خلع وحبس	أبو بكر	يط	ح	و	شسج	ب	يد
القادر بالله	وإلى أن ورد أحمد ابن إسحاق من البطائح ويعرف بابن دحنة أحمد بن إسحاق بن جعفر المقتدر إلى أن مات	أبو العباس	٠ مب	٠ ب	كج كو	شفب شفب	ي يا	ك يج
القائم بأمر الله	عبد الله بن القادر	أبو جعفر				تكه	ب	ط

وعلل التواريخ شبيهة بالقصص فنأخذ أحسنها وأبعدها من التناقض، ونقول إن المرجع في أمر الآباء من لدن آدم عليه السلام إلى التوراة، والمشهور من نسخها على كثرتها ثلاث: أولاها نسخة العبرانيين التي في أيدي اليهود وتوافقها نسخة السريانيين التي في أيدي النصارى، والثانية نسخة السامرة، والثالثة نقل السبعينيين الموافق للنسخة اليونانية وإليها يستند مؤرخو النصارى ـ وتفاصيل ذكر ما فيها غير لائق بما نحن فيه.

وأمّا بالإجمال فإن من آدم إلى الطوفان عند اليهود ١٦٥٦ وعند السامرة ١٣٠٧ وفي نقل السبعين ٢٢٤٢ ثم إن بعض المؤرخين خلط رأياً برأي بسبب أمر تخيله كاندرونيقوس فإنه أخذ المدد من نقل السبعينيين سوى مدتي متوشلخ ولمخ أبو نوح وجدّه فإنه أخذهما من نسخة العبرانيين، وأظن في الباعث إياه على ذلك اعتقاده أن اليهود نقصت من كل واحدة من مدد الأشخاص المتصلة بين آدم ونوح مائة سنة ثم الذي وجد منها في المثين ثابتاً على مقداره وموافقاً لنقل السبعينيين اعتمده على أنه غير محرف والله أعلم بغرضه.

وأمّا ما بين الطوفان وولادة إبراهيم فإنه في نقل السبعينيين ١٠٧٢ واعتمد النصارى في اليهود أنهم أسقطوا شخصاً واحداً فيه اسمه قينان وهو في الإنجيل

مذكور ومدته من الولادة إلى الإيلاد مائة وثلاثون سنة وإنهم نقصوا من مدد من كان بعد سام بن نوح إلى ناحور من كل واحد مائة، ومن مدد ناحور جدّ إبراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٩٢ ونقصت السامرة مع ذلك من مدة يرخ والد إبراهيم خمسين سنة فصارت المدة ٢٤٢، وزعم اندرونيقوس أن مدة قينان الساقط مائة وتسع وثلاثون سنة فصارت السنون عنده ١٠٨١ ولم يعده أرسايس القيساري في الجملة كما لم يعده العبرانيون، فصارت هذه الجملة ٩٤٢ وأمّا ما بين ولادة إبراهيم إلى الخروج من مصر فإن التوراة لم تفصح من مدد أشخاصه بمن سوى إبراهيم وإسحاق وموسى عليهم السلام وعلى أنها فيها كالمجهولة فإنهم متفقون في أنها من خمسمائة سنة تامّة إلى خمسمائة وخمس سنين.

وأمّا ما بين الخروج إلى البناء ففيه مدد مجهولة كمدة يوشع بن نون لأنها لم تذكر في كتابه ولا في غيره، ومدد مشتركة مع ذلك كمدة اشموبل النبي وطالوت الملك، وفيها مدد تسلط فيها على بني إسرائيل أعداء، ومدد خلصهم فيها قضاتهم ومدبروهم، فمن المؤرخين من أخذ كل واحد منها على حدة كأندرونيقوس حتى صارت الجملة عنده ٦١٠ ومنهم من عدّ سني التسلط داخلة في سني المخلص فصارت العدة للمدة ٤٨٠ وبها نطق سفر القضاة عند اليهود في الإجمال.

وأمّا ما بين البناء والسبي فهو عند اليهود ٤١٠ وعند أندرونيقوس ٤٤١ وعند ابنانوس الإسكندراني ٤٣١، وأما مدة السبي فهي سبعون سنة باتّفاق إلاّ أن منهم من يجعل ابتداءها من وقت إنذار أرمياء النبي بها، ومنهم من يجعله بعد ذلك بإحدى وعشرين سنة، وهو وقت ورود بختنصر بيت المقدس أوّل مرة، ومنهم من يجعله بعد ذلك بتسع عشرة سنة وهو وقت وروده المرّة الثانية للاستئصال، ويقتضي اتفاقهم على كمية مدة السبي مع اختلافهم في أولها أن يختلفوا في آخرها، وهم متفقون في أن البناء عند عود اليهود من بابل إلى بيت المقدس كان في السنة الثانية من ملك داريوس بن بشتاسف وهو أول تخاليط اليهود في هذا، ويدل على قلّة تحصيلهم للتواريخ زعمهم أن من الخروج من مصر إلى أوّل تاريخ الإسكندر ألف سنة تامة منها إلى بناء البيت ٤٨٠ وإلى خرابه ٤١٠ والمقام ببابل ٧٠ فيبقى من الألف السنة الأربعون هي من الثانية من ملك داريوش إلى أول تاريخ الإسكندر، ونحن نعلم من كتاب بطليموس الذي لا يكاد يلتفت إلى اليهود والنصارى وما يورد في المجسطي من تواريخ البابليين أن من السنة الثانية من ملك داريوش هذا وهو الذي كان بعد قميوبيس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وعشر سنين، وهي خمسة أمثال ما عند اليهود منها وعشر مثل ولأجله ثبتنا الجداول على

أن بين بختنصر مبدّ اليهود وبين أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وثلاث وتسعون، إذ صحّ من تواريخ المجسطي أن من بختنصر الأول أعني شلمنعسر إلى مردقمناد وهو أولمردوخ ست وعشرين سنة ثم إلى نابوفلسر ست وتسعون سنة ثم إلى دارا الأول مائة وأربع، ومدة فمتوسه قبله ثمان سنين، وإلى ممات الإسكندر مائة وثمان وتسعون سنة وإلى التاريخ المعروف به اثني عشر، فعلمنا أن وقت السبي غير محصل عند اليهود والنصارى من المدة التي بين أول ملك بختنصر الأول وبين أول تاريخ الإسكندر وهو الذي دعانا إلى الانحراف عنهم، والعمل على المظنون به الصحة.

فهذه حال التواريخ فيما بين أهل الكتاب بالإجمال وتحريف المجوس فيها شبيه به، ويشهد عليه ما أشرت إليه من المدة التي فيما بين مقتل دارا وبين قيام أردشير بن بابك، وتفاصيلها مستوفاة في كتابي في الآثار الباقية عن القرون الخالية.

في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة واستخراج الثلاثة منها

الوقت بلغة الهند هوكالا وأشهر التواريخ الحديثة عندهم وخاصة عند منجميهم شككال أي وقت شق وتحسب من سنة هلاكه لأنه كان متغلباً عليهم، والرسم فيه وفي غيره أن يذكر لسنيه التامة دون الناقصة، ومتى أردناه من أحد التواريخ الثلاثة التي تستعملها بسطناه أياماً فإن كان اليوناني زدنا عليه ١٠١٩٢٧٣ وإن كان العربي زدنا عليه ١٣٥٩٩٧٤ وإن كان الفارسي زدنا عليه ١٣٦٣٥٩٧ فما اجتمع حفظناه، ثم ضربناه في ٥٥٧٣٩ وقسمنا المبلغ على ٣٥٦٤٨١ فما خرج زدناه على المحفوظ ووضعنا المبلغ في موضعين وضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما بلغ على ٥٣٤٣٣٣٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين ونقصنا ما اجتمع من الموضع الآخر ثم قسمنا الباقي على ثلاثين فتخرج شهور وتبقى أيام، ثم قسمنا هذه الشهور الخارجة على اثني عشرة فتخرج السنون ننقص منها ٣١٧٨ فتبقى سنو شككال التامة وتبقى شهور هي التامة الماضية من السنة المنكسرة وتلك الأيام الباقية هي الماضية من الشهر المنكسر.

وفي عكس ذلك إذا كان المعطي شككال وأردنا أخذ التواريخ الثلاثة زدنا على سنيه وهي تامة ٣١٧٩ وضربنا الجملة في اثني عشر وزدنا على المجتمع ما مضى من السنة المنكسرة من الشهور وضربنا المبلغ في ثلاثين وزدنا على ما اجتمع ما مضى من الشهر المنكسر ووضعنا ما بلغ في مكانين ثم ضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما اجتمع على ٥١٨٤٠٠٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين وزدنا المبلغ على المكان الآخر وما بقي تسميه أصل الكبيسة، ثم وضعنا ما اجتمع في هذا المكان الآخر في موضعين وضربنا أسفلهما في ٥٥٧٣٩ وقسمنا ما بلغ على ٣٥٦٢٢٢٠ ونقصنا ما خرج من الموضع الأعلى فتبقى أيام تنقص منها لتاريخ الإسكندر ١٠١٩٣٠٣ ولتاريخ الهجرة ١٣٥٩٩٧٤ ولتاريخ يزدجرد ١٣٦٣٥٩٧ فتبقى أيام ذلك التاريخ مبسوطة فنطويها لشهوره وسنيه كما تقدم، ومتى كان عندنا شككال معلوماً فنقصنا من سنيه ٥٨٧ بقي التاريخ الذي عليه مبنى الحساب في زيج

الاركند وإذا زدنا على مبنى شككال ١٩٧٢٩٤٧١٧٩ اجتمع التاريخ من وقت تفرق الكواكب وأوجاتها وجوزهراتها من أول برج الحمل بحساب الهند، ولمعرفة علل ذلك تقدم أمام المقصود من موضعاتهم الجزئية ما يحتاج إليه في التعريف، وهو أنهم يعبّرون عن الطبيعة باسم ملك هو براهم ويزعمون أنه محدث محصور المدة بين بدوّ وانتهاء مقدرة بمائة سنة برهموية أعني مسماة به وكل سنة منها ثلاثمائة وستون يوماً واليوم مشتمل على نهار ثم ليل يتلوه فإذا تحركت الطبيعة لفعلها ودارت الأفلاك والكواكب لإثارة الكون والفساد كان نهارها وإذا استراحت وسكنت المتحركات كان ليلها، وكل واحد من نهار براهم وليله هو المدة التي تجتمع الكواكب السبعة بأوجاتها وجوزهراتها في نقطة الاعتدال الربيعي على طرفيها، وهذا النهار ينقسم لأربع عشرة نوبة كل واحدة منها جزء من ثلاثة عشر جزء ومائتين وتسعة وعشرين من مائتين وخمسين من الجزء من النهار، وذلك لأن تتمة الأربعة عشر ينقسم بخمس عشرة قطعة كل واحدة جزء من ألف وخمسمائة جزء من ذلك النهار يحيط القطع بالنوب وتصير فيما بينها فصولاً، وكل نوبة منها أحد وسبعون دوراً كل دور جزء من ألف جزء من النهار، والدور ينقسم إلى أربع جمل مختلفة تقديرها من النهار أن الجملة الأولى جزء من ألفين وخمسمائة جزء منه، والجملة الثانية جزء من ثلاثة آلاف وثلاثمائة وثلاثة وثلاثين جزء وثلث جزء منه ـ والجملة الثالثة جزء من خمسة آلاف جزء منه ـ والجملة الرابعة جزء من عشرة آلاف جزء منه.

وهذه التقديرات بالتراكيب أسهل في التعريف، فنقول إن السنة الشمسية تنقسم إلى نهار وليل لمن مسكنه تحت القطب، وعندهم أن الملائكة تحت الشمالي والشياطين تحت الجنوبي فيكون ليل هؤلاء نهار أولئك وبالعكس، ولذلك سموا السنة الشمسية يوماً ملكياً وركّبوا منه سنتهم ثلاثمائة وستين سنة من سنينا، وألف ومائتا سنة ملكية هي الجملة الرابعة من الدور، وضعفها هي الجملة الثالثة وثلاثة أضعافها هي الثانية وأربعة أضعافها هي الأولى، فجملة الأربع جمل اثني عشرة ألف سنة من تلك السنين، وهو الدور الذي فيه ترجع أحوال الناس من غاية الفساد إلى غاية الصلاح، وكل أحد وسبعين دوراً نوبة تتجدد فيها رياسة العوالم، وفيما بين كل نوبتين فصل مساو لخمسي الدور ولذلك يشتمل النهار البرهمويّ على ألف دورة وليله مثلها وسنته بثلاثمائة وستين يوماً من أيّامه وعمره مائة سنة.

فأما الماضي من لدن مبدئه عندهم فهو ثمان سنين وخمسة أشهر وأربعة أيام، ونحن الآن في نهار اليوم الخامس من الشهر السادس من السنة التاسعة له،

وقد مضى منه على رأي برهم كويت وهو أفضل علمائهم ست نوب مع سبع قطع، ومضى من النوبة السابعة سبعة وعشرون دوراً ومن الدور الثامن والعشرين تسعة أعشاره، وهي الجمل الثالثة، ومضى من الجملة الرابعة، ويسمى أولها كلكال إلى شككال من سني الناس ثلاثة ألف ومائة وتسعة وسبعون سنة، وقد اتّضح من أقسامهم لليوم بعضها وبقي فيما بين اليوم الانسي واليوم الملكي الشهر القمري وهم يسمونها يوماً لسكان فلك القمر، وموضوعهم فيه أنه من القمر دون الشمس وجانبه المضي يكون وقت الاجتماع نحوهم، فهو إذا نصف نهارهم وفي وقت الاستقبال يكون جانبه المظلم إليهم فهو نصف ليلهم، وقد اشتمل شهرنا على يوم لهم مبدأ نهاره هو التربيع الثاني إذا تناقص نوره حتى ساوى الظلام في جرمه، ووراء يوم براهم يوم النفس وهو بسنينا ٤٣٢ موضوع قبلها أربع وعشرون صفراً حتى تكون الجملة في سبعة وعشرين مرتبة من مراتب الحساب.

وإذا تقرر هذا من معارفهم فإنا نقول إن سني الشمس في نهار براهم ٤٣٢٠٠٠٠٠٠٠ وأدوار القمر فيه ٥٧٧٥٣٣٠٠٠٠٠ يكون فضل ما بين أدوار النيرين هو شهور القمر فيه، وذلك ٥٣٤٣٣٣٠٠٠٠٠ لكن أيام هذا النهار ١٥٧٧٩١٦٤٥٠٠٠٠٠، فإذا ألقينا من أول كل واحد من هذه الأعداد أربعة أصفار بقي جزء من عشرة آلاف جزء منها وذلك حصة الجملة الرابعة من كل دور، وعليها بعمل التخفيف لكن سني الهند مكبوسة بالشهور التي يتم من فصول ما بين سني النّيرين معلوم إنا إذا ضربنا أدوار الشمس في اثني عشر اجتمع شهورها وهي ٥١٨٤٠٠٠ وعددها مساو لعدد شهور القمر فيها خالية عما يلزمها من شهور الكبائس، فإذا أخذنا فضل ما بينها وبين شهور القمر كلها في هذه المدة وذلك ١٥٩٣٣٠ كان عدة شهور كبائس المجتمعة من الفضلات وإذا ضربنا شهور الشمس في ثلاثين اجتمعت الأيام الشمسية للجملة الرابعة ١٥٥٥٢٠٠٠٠، وإذا ضربنا شهور القمر فيها هي ثلاثين اجتمعت الأيام القمرية ١٦٠٢٩٩٩٠٠ ولنسم هذه كلية لتنفصل عن الجزئية التي تعمل لكل وقت مفروض في ضمن المدة المضروبة، ولأن الجملة الرابعة من كل دور تسمى كلجوك، فإن التاريخ الممدود من أولها سمي كلكال ويتقدم شككال بسنين عدتها ٣١٧٩ فإذا كان المعطى شككال وزيد على سنيه هذه العدة اجتمع كلكال وإنما تحول إليه لأنه مبدأ دوري الكبيسة والنقصان وهما في شككال، وسائر التواريخ مختلفان، ولهما فيها حصص لو استعملناها صارت الأعمال بها جزئيّة ومختصّة بأعداد مفروضة تحوج في التعليل إلى الاستقراء فلهذا تحول الجزئي إلى الكلي ثم إذا ضربنا السنين في اثني عشر

وزيد عليها الشهور الماضية من السنة المنكسرة على شريطة أن لا يعد فيها شهر الكبيسة إن كان في جملتها ثم ضرب المبلغ في ثلاثين وزيد على ما اجتمع ما مضى من أيام الشهر المنكسر لم يخف أنها قد انحلت أياماً شمسية وبقي الجزئيّة، ونسبتها إلى الأيام الشمسية الكلية كنسبة ما يخص الجزئيّة من شهور الكبس إلى شهور كبائس كل المدة، ولكن عددي أيام الشمس الكلية وشهور الكبائس الكلية يشتركان بالجزء من ثلاثين، فإذا أخذ خمس وسدس كل واحد منهما صارت شهور الكبائس الكلية ٥٣١١ وهو المضروب فيه وصارت أيام الشمس الكلية ٥٨٨٤٠٠٠ وهو المقسوم عليه، ويكون الخارج من القسمة حصة الأيام الشمسية الجزئيّة من شهور الكبائس والبقية منها المسماة أصل الكبيسة هي ما مضى من بعد المتقدمة أياماً، وهي تكون من الأيام الشمسية في كل تسعمائة وستة وسبعين يوماً وأربعمائة وأربعة وستين جزءاً من خمسة آلاف وثلاثمائة وأحد عشر جزءاً ليوم شمسي، وبهذا الماضي يعرف الباقي إلى تمام الكبيسة الآتية إذا ضرب أصل الكبيسة في ثلاثين وقسم المجتمع على مخرجه حتى تخرج أيام ما مضى منها وتوابعها ثم يلقي من ثلاثين فيبقى ما بقي إليها.

فأمّا الشهور الخارجة من القسمة فإنها إذا ضربت في ثلاثين اجتمع أيّامها القمرية وقد قلنا إن الشمسية الجزئية مساوية للقمرية خالية عن الكبائس، فإذا زدنا عليها حصّتها من الكبائس اجتمع أيام التاريخ قمرية وهي أيضاً جزئية ولأن اليوم القمري أقل قدراً من الطلوعي كما أن الشمسي أكثر قدراً منه، فإن عدة الأيام القمرية في كل مدة أزيد عدداً على الطلوعية فيها، ونسبة هذه الأيّام القمرية الجزئية إلى فضلها على الطلوعية الجزئية كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى فضلها على الطلوعية الكلية، وهذا الفضل الكلي ٢٥٠٨٢٥٥ لكنه والأيام القمرية الكلية يتشاركان بخمس التسع، فإذا قسمناهما على خمسة وأربعين صارت أيام الفضل ٥٥٧٣٩ وهو المضروب فيه، وصارت الأيام القمرية ٣٥٦٢٢٢٠ وهو المقسوم عليه، وظاهر أنا متى نقصنا الفضل الجزئي من القمرية الجزئية أن الباقي يكون الطلوعية الجزئية وهي ممتدة من أول كلكال فإذا نقصنا منها ما بينه وبين التاريخ الذي نريده من الأيام وهي التي أثبتنا عددها لكل تاريخ بقيت أيامه فحينئذ نطويها بسنيه وشهوره حتى يحصل التاريخ المطلوب.

وفي عكس ذلك إذا أريد شككال من أحد التواريخ الثلاثة وكان معلوماً وبسط أياماً وزيد عليها زيادة ذلك التاريخ فإن المجتمع تكون الأيّام الطلوعية من لدن كلكال ونسبتها إلى فضل ما بينها وبين حصتها من الأيّام القمرية كنسبة الأيام

الطلوعية الكلية إلى فضل ما بينها والقمرية الكلية، وقد قلنا إن الطلوعية في المدة المذكورة ٣٥٠٦٤٥ لكنها فضل ما بين القمرية الكلية وبين الفضل الكلي وقد كان انطوى عدداهما بخمس التسع، فإذا قسمنا هذه أيضاً على خمسة وأربعين خرج ٣٥٠٦٤٨١ وهو المقسوم عليه بعد الضرب في الفضل الكلي، ومتى زيدت حصّتها من الفضل على الطلوعية الجزئية اجتمعت القمرية الجزئية ونسبتها إلى ما فيها من شهر الكبيسة كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى ما فيها من شهور الكبيسة، فإذاً متى ضربنا هذه الأيام القمرية الجزئية في ٥٣١١ التي انطوت بخمس السدس وقسمنا المجتمع على الأيام القمرية الكلية بعد انطوائها أيضاً بخمس السدس وهي ٥٣٤٣٣٣٠ كعدة شهور القمر خرجت الحصّة من شهور الكبس، ولسنا نحتاج إلى أصل الكبيسة ومضروب شهور الحصة في ثلاثين فهو فضل ما بين أيام النيرين الجزئية، فإذا نقصناها من قمريتها بقيت الشمسية وترتفع بالثلاثين إلى الشهور، والشهور بالاثني عشر إلى السنين، وإذا نقص منها ما بين كلكال وشككال من السنين بقي شككال، وكوبت كال يتأخر عنه بخمسمائة وسبع وثمانين سنة وعليه العمل في زيج كندكاتك المعروف عندنا بزيج الأركند.

في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض

إن سنة اليهود إما أن تكون بسيطة شهورها اثني عشر أو كبيسة شهورها ثلاثة عشر، واسمها عندهم عبور ونظام العبور في خلال البسائط عائد إلى حاله في تسع عشر سنة يسمى محزوراً وهذا الشهر الزائد في السنة العبور يكون ثلاثين يوماً، وموضعه فيما بين الخامس والسادس حتى يصير مكان السادس ويتسمم باسمه آذر ويعرف بالأول لاجتماع آذارين في جملة الشهور الثلاثة عشر، ولترتيب العبور في سني المحزور كلمة يستظهر بها وهي بهزيجوح أي السنة الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة والثالثة عشر والسادسة عشر والثامنة عشر في المحزور عبورات كبائس وسائرها بسائط، وترتيب الشهور في كل واحدة من البسيطة والعبور إذا لم يدخل الشهر الملحق بها في العدد إن كان على الترتيب المزدوج المقدم ذكره في شهور العرب أعني تاماً يتلوه ناقص، فإن السنة تسمى معتدلة، وحينئذ يكون باقي الشهور وهو من حشوان ناقصاً وتاليه وهو كسليو تاماً، ثم إن كانا تامّين معاً سمّيت السنة تامة وإن كانا ناقصين معاً سمّيت السنة ناقصة، فإذا كان هذا متقرراً وعلمنا حال السنة أهي بسيطة أم عبور، ثم كيفيتها أهي تامة أم ناقصة أم معتدلة وعلمنا اليوم الأول منها لم يخف علينا سائر شهورها لأنا نقسمها منه بحسب ما علمنا من أحوالها.

والمرجع في ذلك إلى ميلاد السنة وهو الاجتماع لرأس تشرين ولمعرفته نأخذ سني الإسكندر لرأس تشرين الأول بالسنة المنكسرة وينقص منها أحد عشر أبداً ونقسم الباقي على تسعة عشر فتخرج محازير تامة بضربها في يومين وست عشرة ساعة وخمس وتسعين حيلقاً ونزيد على ما اجتمع خمسة أيام وساعتين ومائتين وتسعين حيلقاً وتحفظ الجملة ثم ينظر إلى السنين الباقية عن المحازير وهي التامة الماضية من المحزور المنكسر فتعرف عبوراتها وبسائطها من الترتيب

المذكور، ونضرب عدد العبور منها في خمسة أيّام وإحدى وعشرين ساعة وخمسمائة وتسع وثمانين حيلقاً، وعدد البسائط في أربع أيام وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيلقاً ونزيد المبلغين على المحفوظ، ثم نرفع كل ألف وثمانين حيلقاً إلى الساعات ساعة وكل أربع وعشرين ساعة إلى الأيام يوماً ونلقي الأيام أسابيع، فما بقي لا يفضل على أسبوع فهو بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد أعني اجتماع النيرين لأول تشرين.

معرفة ميلاد السنة بالجدول

فإن أردنا ذلك بالجداول أدخلنا تاريخ سني الإسكندر بالسنة الناقصة لأول تشرين الأول في المحازير العظمى فحيث تجدها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها نأخذ ما بحياله من الأيام والساعات والحيلق في جدول ميلاد السنين فإن فضل من السنين شيء طلبناه في المحازير الصغرى أو ما هو أقرب إلى البقية مما هو أقل منها وأخذنا ما بحياله من الأيام والساعات والحيلق وزدناها على ما معنا كل باب على نظيره، فإن فضل من سني التاريخ شيء طلبناه أيضاً في السنين المبسوطة وأخذنا ما بحياله وزدناه على ما معنا كذلك، ثم رفعنا الحيلق إلى الساعات بالقسمة على ألف وثمانين والساعات إلى الأيام بالقسمة على أربعة وعشرين، وألقينا الأيام أسابيع بالقسمة على سبعة فما بقي ليس بأكثر من أسبوع فهو بعد هذا الاجتماع من أول ليلة الأحد.

ومن سطر السنين المبسوطة يتبين أن السنة عبور إذا كان معها ندخل فيها حرف عين فإنه دليله وعدمه دليل على أنها بسيطة، ومن تلك السنة يعرف أيضاً في جدول المبسوطة حال التي يتقدمها والتي يتلوها فإن لم يبق من السنين المبسوطة أو المحازير الصغار شيء كانت السنة بسيطة فيما بين مثليها، وإن اتفق أن يكون ما معنا من السنين أقل من محزور عظيم زدنا ما أخذناه بالمحازير الصغار، وبالسنين المبسوطة على ما بحذاء العشر في جدول المحازير العظام ثم عملنا بالمجتمع ما تقدّم.

جدول ميلاد السنين المذكورة في أيام الأسبوع

				حيلق		
المحازير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألوف
١٩	و	يو	٥	٩	٥	٠
٣٨	ب	ك	٠	١	١	٠
٥٧	٠	ا	٥	٠	٧	٠
٧٦	ا	يح	٠	٢	٢	٠
٩٥	ج	ي	٥	١	٨	٠
١١٤	د	يط	٥	٢	٩	٠
١٣٣	ه	يب	٠	٤	٤	٠
١٥٢	ج	د	٥	٣	٠	٠
١٧١	٠	كا	٠	٥	٥	٠
١٩٠	با	يز	٠	٥	٦	٠
٢٠٩	ج	و	٠	٦	٦	٠
٢٢٨	ر	كج	٥	٧	١	٠
٢٤٧	د	يه	٠	٧	٧	٠
٢٦٦	٠	ح	٥	٩	٢	٠
٢٨٥	با	ج	٠	٩	٨	٠
٣٠٤	ج	يز	٥	٩	٣	٠
٣٢٣		ط	٠	٩	٩	٠
٣٤٢	د	ب	٥	٠	٥	٠
٣٦١	د	ب	٠	٢	٠	٠
٣٨٠	ج	يا	٥	١	٦	٠

المحازير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألوف
				حبلق		
٣٩٩	ج	د	٠	٣	١	٠
٤١٨	٠	ك	٥	٢	٧	٠
٤٣٧	يا	يج	٠	٤	٢	٠
٤٥٦	ج	٠	٥	٣	٨	٠
٤٧٥	و	كب	٠	٥	٣	٠
٤٩٤	ب	يد	٥	٤	٩	٠
٥١٣	٠	ز	٠	٦	٤	٠
٥٣٢	٠	ز	٠	٦	٤	٠

المحازير العظام	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	ألوف
				حبلق		
١٠	٠	ب	٠	٩	٢	٠
٥٤٢	ج	ط	٠	٥	٧	٠
١٠٧٤	يا	يز	٠	٣	١	٠
١٦٠٦	ج	ج	٠	٩	٥	٠
٢١٣٨	٠	ب	٠	٥	٠	١

جدول السنين المبسوطة

السنون المبسوطة	أيام	ساعات	آحاد	حيلق عشرات	 ميون	 ألوف
ا	ج	ج	٠	٠	٠	٠
ب ع	د	د	٦	٧	٨	٠
ج	ج	و	٥	٨	٣	٠
د	ج	يه	١	٨	١	٠
ه ع	د	كج	٧	٥	٠	٠
و	ج	كا	٦	٦	٥	٠
ز ع	ا	و	٢	٦	٣	٠
ح	ج	ج	١	٥	٩	٠
ط	د	يب	٧	٤	٧	٠
ي ع	يا	كا	٣	٤	٥	٠
يا	يا	و	٢	٥	٠	٠
يب	٠	ج	٨	٢	٩	٠
يج ع	ج	ج	٤	٢	٧	٠
يد	د	يب	٤	٢	٧	٠
يه	يا	كا	٣	٣	٢	٠
يو ع	ج	يط	٩	٢	٠	٠
يز	٠	ج	٥	٥	٩	٠
يح ع	ب	يب	عو	١	٤	٠
يط	٠	ز	٩	٩	٧	٠

وما لم يعرف هذا اليوم في أحد الشهور المعلومة لم يكد يقع به وفي نيله بعض الطول لكن لا بدّ منه، فإذا أردناه أخذنا سني تاريخ الإسكندر التامّة لرأس تشرين الأول وبسطناها أيّاماً وزدنا عليها خمسة وعشرين يوماً وأربع ساعات وثمانمائة واثنين وأربعين حيلقاً، ثم رفعنا الأيام لسنين إلى ما ارتفعت وألقينا منها ما يمكن إلقاؤه مما يوجد بإزاء المحازير العظام والصغار والسنين المبسوطة في جدول أيام المحازير أقرب إليه مما هو أقل منه، ولا يعتدّ بما يخرج في سطور الأعداد فإنا لا نحتاج إليه وإنما الحاجة إلى ما يبقى أقل من أن يوجد في جدول مثله أو أقلّ منه، فإذا حصلناه ألقيناه من أحد وستين أبداً فإن بقي ما لا يفصل على أحد وثلاثين فهو الماضي من أول يوم من آب السرياني إلى ميلاد السنة، فإن زاد الباقي على أحد وثلاثين كان فضل ما بينهما هو الماضي من أول نهار أول يوم من أيلول السرياني إلى ميلاد السنة، ويجب أن يمتحن بأوّل هذين الشهرين في الأسبوع ويقابل ما خرج لنا من بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد فإنه المعتمد الذي يجب أن يستوي به لأنه يمكن أن يقع بينهما يوم بسبب كبيسة الروم، فإذا تحقّق يوم الاجتماع من أحد هذين الشهرين تحقق رأس السنة منهما وبالله التوفيق.

ويتلو ذلك جدول ميلاد السنين في أيام الأسبوع المقدم ذكره:

عدد المحازير الصغار المحلولة	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			ساعات	حيلق			
					آحاد	عشرات	ميون	ألوف
ا	ا	يه	لط	لو	٥	٩	٥	٠
ب	ج	يا	مط	ط	٠	١	١	٠
ج	ه	مو	نط	ا	٥	٠	٧	٠
د	ز	مب	لح	يح	٠	٢	٢	٠
ه	ط	لح	لح	ي	٥	١	٨	٠
و	يا	لح	لخ	ح	٠	٦	٤	٠
ز	يج	كط	لز	لط	٠	٢	٩	٠
ح	يه	كه	يز	يب	٠	٤	٤	٠
ط	يز	ك	لز	د	٥	٣	٠	١
ي	يط	نو	نو	كا	٠	٥	٥	١
يا	كا	يب	نو	يد	٥	٦	٠	٠
يب	كج	ل	نو	و	٠	٦	٦	٠
يج	كه	ج	له	كج	٥	٧	١	٠
يد	كو	نط	يه	يه	٠	٧	٧	٠
يه	كح	ند	نه	ح	٥	٨	٢	٠
يو	ل	ل	له	ه	٠	٨	٨	٠
يز	لب	مو	يد	يز	٥	٩	٣	٠
يح	لد	ما	ند	ط	٠	٩	٩	٠
يط	لو	لز	لد	ب	٥	٠	٥	٠
ك	لح	لج	لج	لط	٠	٢	٠	٠

عدد المحازير الصغار المحلولة	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			ساعات	حيلق			
					آحاد	عشرات	ميون	ألوف
كا	م	كح	لج	يا	٥	١	٦	٠
كب	مب	كد	لج	ك	٠	٣	١	٠
كج	مد	ك	يب	ك	٥	٢	٧	٠
كد	مو	نه	نب	يج	٠	٤	٢	٠
كه	مح	يا	لب	٠	٥	٣	٩	٠
كو	يه	ز	يا	كب	٣	٥	٣	٠
كز	يب	ب	نا	يد	٥	٤	٩	٠
كح	يج	لح	لا	ز	٠	٦	٤	٠

عدد المحازير العظام المحلولة		أيام المحازير العظام مرفوعة بستين			ساعات	حيلق			
						آحاد	عشرات	ميون	ألوف
ا	ه	يج	يج	لا	ز	٠	٦	٤	٠
ب	ا	مز	نز	ب	ند	٠	٢	٩	٠
ج	ب	ما	نه	لج	كب	٠	٠	٣	٠
د	ج	له	ند	٠	٠	٠	٦	٧	٠
ه	د	كط	نب	لو	يج	٠	١	١	٠

سني المحزور	عبورها	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			ساعات	حيلق			
						آحاد	عشرات	ميون	ألوف
ا	ع	ه	و	كج	كا	٩	٨	٥	٠
ب		ه	يب	لح	و	٥	٨	٣	٠
ج		ه	لح	يب	نه	١	٨	١	٠
د	ع	ه	كد	لو	يب	٠	٧	٧	٠

سني المحزور	عبورها	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			ساعات	حيلق			
						آحاد	عشرات	ميون	ألوف
ه و	ع	ه ه	ل لو	ل كه	كا و	٦ ٢	٦ ٦	٥ ٣	٠ ٠
ز ح		ه ه	مب مح	مط مج	ج يب	١ ٧	٥ ٤	٩ ٧	٠ ٠
ط ي	ع	ه ا	نه ا	ز ا	ي لط	٦ ٢	٥ ٥	٢ ٥	٠ ٠
يا يب	ع	ا ا	و يج	نو ك	ح ا	٨ ٧	٢ ٣	٩ ٤	٠ ٠
يج يد		ا ا	يط كه	يه ح	ي لط	٣ ٩	٣ ٢	٢ ٥	٠ ٠
يه يو	ع	ا ا	لا لز	لب كز	نو ا	٨ ٤	١ ١	٦ ٤	٠ ٠
يز يح	ع	ا ا	مج مط	ن مه	كب ل	٣ ٩	٠ ٩	٠ ٧	١ ٠
يط		ا	نه	لط	نو	٥	٩	٥	٠

وما لم يعرف حال السنة أهي تامّة أم ناقصة أم معتدلة لم يمكن توزيع الأيام على شهورها، والمرجع في ذلك إلى حدود اليهود موضوعة للاجتماع يختلف حل السنة بكونه قبلها وبعدها وقد وضعناها في جدول للتسهيل، فإن كانت سنتنا المنكسرة من المحزور بسيطة وذلك معلوم لنا من ترتيب العبور فيه فعرفنا ما قبلها وما بعدها كيف حالهما أهي بسيطة أيضاً أم عبور، وطلبنا مثل ميلاد السنة في جنبة البسائط أي حدين فيها يتحلل بحسب حال المتقدمة إياها أو المتأخرة عنها، فإذا عرفناه وجدنا بإزائه كيفية السنة، وأول تشري من الأسبوع وإن كانت سنتنا عبور لم نحتج فيها إلى حال ما تقدمها من السنين أو تأخر عنها لكنا طلبنا ميلادها من الجدول في جنبة العبور، فإذا عرفنا موقعه فيما بين الحدود ألقينا بإزائه كيفية السنة وأوله تشري من الأسبوع، وهذا هو الجدول:

جدول الحدود لميلاد سنة اليهود

<table>
<tr><th colspan="2">جانب البسائط</th><th>كيفية السنة</th><th>أول السنة</th><th>جانب العبور</th><th>كيفية السنة</th><th>أول السنة</th></tr>
<tr><td colspan="2">من نصف نهار يوم السبت إلى مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد</td><td>ناقصة</td><td rowspan="3">يوم الاثنين</td><td>من نصف نهار السبت إلى يوم أربعمائة واحد وتسعين حيلقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد</td><td>ناقصة</td><td rowspan="3">يوم الاثنين</td></tr>
<tr><td>يتقدمها بسيطة</td><td>يتقدمها عبور</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>من مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد إلى نصف نهار يوم الاثنين</td><td>من مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد إلى خمسمائة وتسع وثمانين حيلقاً من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين</td><td>تامة</td><td>من أربعمائة وأحد وتسعين حيلقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد إلى نصف نهار يوم الاثنين</td><td>تامة</td></tr>
<tr><td>من نصف نهار يوم الاثنين إلى مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء</td><td>من خمسمائة وتسع وثمانين حيلقاً من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين إلى مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء</td><td>معتدلة</td><td>يوم الثلاثاء</td><td>من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهار يوم الثلاثاء</td><td>معتدلة</td><td>يوم الثلاثاء</td></tr>
</table>

<table dir="rtl">
<tr><th colspan="2">جانب البسائط</th><th>كيفية السنة</th><th>أول السنة</th><th>جانب العبور</th><th>كيفية السنة</th><th>أول السنة</th></tr>
<tr><td colspan="2">من مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء إلى مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس</td><td>معتدلة</td><td rowspan="3">يوم الخميس</td><td rowspan="2">من نصف نهار يوم الثلاثاء ستمائة وخمسة وتسعين حيلقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء</td><td rowspan="2">ناقصة</td><td rowspan="4">يوم الخميس</td></tr>
<tr><td colspan="2">من مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس إلى نصف نهار يوم الخميس</td><td rowspan="2">تامة</td></tr>
<tr><td>يتلوها بسيطة</td><td>يتلوها عبور</td><td rowspan="2">من ستمائة وخمسة وتسعين حيلقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء إلى نصف نهار يوم الخميس</td><td rowspan="2">تامة</td></tr>
<tr><td>من نصف نهار يوم الخميس إلى مائتين وثمانين حيلقاً من الساعة الأولى من ليلة الجمعة</td><td>من نصف نهار يوم الخميس إلى مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة</td><td>ناقصة</td><td rowspan="2">يوم السبت</td></tr>
<tr><td>من مائتين وثمانين حيلقاً من الساعة الأولى من ليلة الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت</td><td>من مائتين وأربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت</td><td>تامة</td><td>من نصف نهار يوم الخميس إلى أربعمائة وأحد وتسعين حيلقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة</td><td>ناقصة</td><td rowspan="2">يوم السبت</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>من أربعمائة وأحد وتسعين حيلقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة إلى نصف نهار يوم السبت</td><td>تامة</td></tr>
</table>

كيفية السنة	رأس تشرين	جدول البسائط												
		مرحسون	كسليو	طيث	شفط	آذار	نيسن	إير	سيون	تمز	اوب	ايلل	ه	ج
ناقصة	ز	اب	ج	د	ه	وز	ا	بج	د	هو	ز	ب	ب	ه
تامة	ز	اب	جد	دو	ز	اب	ج	ده	و	زا	ب	ج	د	ه
ناقصة	ب	جد	ه	و	ز	اب	ج	ده	و	زا	ب	ج	د	ج
تامة	ب	ه	هو	زا	ب	جد	ه	وز	ا	بج	د	ه	و	ج
معتدلة	ج	ده	و	زا	ب	جد	ه	وز	ا	بج	د	ه	و	ج
معتدلة	ه	وز	ا	زب	د	هو	ز	وز	ج	ده	و	ز	ا	ج
تامة	ه	وز	اب	جد	ه	وز	ا	بج	د	هو	ز	ا	ب	ج

فإذا اتفقت المعرفة بموقع رأس سنة اليهود من الأسبوع ومن شهور السريانيين قسمنا من لدنه شهورهم كما تقتضيه كيفيتها في الشهر الثاني والثالث وموجبه العبور بعد الشهر الخامس وإن أراد مريد أن يعلمها من الجدول فليطلب رأس تشرين من الأسبوع مع كيفية السنة في جدول البسائط إن كانت سنة بسيطة أو في جدول العبور إن كانت عبوراً بعد أن يعلم من موضعات اليهود أنهم يجعلون لكل شهر يتقدمه تام رأسين: أحدهما أوله بالحقيقة والآخر اليوم الثلاثون من الشهر التام الذي قبله، ولذلك وضعناهما لكل شهر له هذه الشريطة مقترنين بإزائه فالأول هو اليوم الثلاثون من المتقدم والثاني هو أول الثاني.

وهذا هو الجدول:

كيفية السنة	رأس تشرين	جدول العبور												
		مرحسون	كسليو	طبيث	شفط	اذار الأول	نيسن	ابر	سيون	تمز	اوب	ايلل	ج	ج
ناقصة	ر	ج	ج	ا	ج	ه و	ه	د أ	ج	و	د	ر أ	ب	ج د
تامة	د	ج	ج	اب	د و	ه و	ز	و ز	ا	ب ج	٠	ه و	ه و	ه و
ناقصة	ب	ج	ج	ج د	ه	د	ز	ج د	د	اه	ب ج	ه و	ه و	ه و
تامة	ب	ج	ج	ج د	ه د	ز أ	ب ج	ج د	د	د ه	ب ج	د ه	د أ	ذ أ
معتدلة	ج	ج	ج	د ه	و	ز أ	ب	ه د	ه و	ز	ج	د ه	د	ز أ
ناقصة	ه	ج	ج	و د	د أ	ب ج	ج	ه د	د	ا	د	اب	د	ا
تامة	ه	ج	ج	و ز	از	و ر	ه	ه د	ر	ج	د	د أ	د	ج ز

معرفة تاريخ اليهود من أحد التواريخ الثلاثة

نبسط التاريخ الذي معنا أياماً كله ثم نزيد عليه إن كان تاريخ الإسكندر ٢٥ وإن كان تاريخ الهجرة ٣٤٠٧٢٦ وإن كان تاريخ يزدجرد ٣٤٤٣٤٩ ونزيد على المجتمع من أي الثلاثة كانت أربع ساعات وثمانمائة واثني وأربعين حيلقا فيجتمع الأصل فنطويه بالرفع الستيني إلى ما ارتفع فما حصل نطلبه في المحازير العظمى فما نجده فيها أقرب إلى ما معنا مما هو أقل منه نلقيه منه ونحفظ السنين المحاذية للملقي في المحازير.

ثم ما بقي نطلب مثله في المحازير الصغرى كذلك ونلقيه مما معنا ونزيد ما بحذائه من السنين على المحفوظ وما بقي ندخله في السنين المبسوطة، ونفعل به مثل ما فعلنا ونزيد السنين المحاذية للملقي على المحفوظ أيضاً فتجتمع سنو تاريخ الإسكندر، فإن زيد عليها ٣٤٤٨ اجتمع تاريخ آدم على مذهبهم.

وما بقي معنا فهو الماضي من السنة المنكسرة وتعرف العبورات منها على حساب ادوطبهز ثم ينقص من الأصل اثني عشر ساعة ونلقى أيامه أسابيع، فيبقى بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد ويعرف منه حال السنة، ثم نقسم شهورها بحسب كيفيتها من تلك الأيام الماضية منها.

معرفة أحد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود

نأخذ سني الإسكندر مع الناقصة لأيلل فيكون التامة عند اليهود وندخلها في عدد المحازير العظمى حيث نجد ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، ونأخذ ما بحياله من الأيام المطوية بالستين في مراتبها، والساعات والحيلق التي تتبعها.

وندخل الباقي كذلك في المحازير الصغرى وفي السنين المبسوطة ونأخذ ما بحيالها ونزيد كل نوع على نوعه ونرفع ما ارتفع من الحيلق إلى الساعات ومن الساعات إلى الأيام التي هي في الرتبة السفلى من المطلوبات، ثم نجنس المطوية أياماً ونزيد عليها ما مضى من أول تشرين رأس سنة اليهود أياماً، وننقص مما اجتمع ما زدنا في كل تاريخ أولاً ثم مما حصل في كل واحد منها أربع ساعات وثمانمائة واثنين وأربعين حيلقا فتبقى أيام ذلك التاريخ فنطويها بشهوره وسنيه حتى يحصل المطلوب إن شاء الله عز وجل.

ومتى قصدنا تعليل ما تقدم في هذا الباب كان تقديم أعياد اليهود وأسبابها مسهلاً لمعرفة المقصود ولذلك نضعها في جدول نستخرج منه بعد حفظ شريطة فيما يقع منها في آذار وهي أن ما يخرجه الجدول منها هو في آذار بإطلاق إن كانت السنة بسيطة لأنه فيها واحد وإن كانت عبوراً، فما خرج من الجدول في آذار هو في آذار الثاني دون الأول فإن الأول مهمل فيها لأنه ملحق غير أصلي، وهذا جدول الأعياد:

جدول أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام

أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام	شهورها	الماضي
عيد رأس السنة وكذلك اليوم الذي يتلوه	تشرين	ا
صوم كدليا		ج
صوم رباعقيبا		ه
صوم العذاب		ز
صوم الكبور		ي
أول عيد المظال		يه
عرابا وهو آخر عيد المظال		كا
عيد الجمع		كب
عيد التبريك		كج
صوم صيدقيا	مرحسون	و
صوم النباح	كسليو	ح
عيد الحنكة وهو ثمان ليال		كه
أول ظهور الظلمة	طيبث	ه
صوم الظلمة		ح
صوم مجهول السبت		ط
صوم الحصار		ي
صوم موت الصديقين	شفط	ه
صوم الفتنة بين الأسباط	شفط	كج
صوم موت موسى عليه السلام	أذار الذي يتلوه نيسن	ز
صوم الفتنة بين الكهنة		ط

أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام	شهورها	الماضي
صوم البوري	آذار الذي يتلوه نيسن	يج
صوم المحلة والفرح بقتل هامان		يد
وكذلك		يه
صوم موت ابني هارون عليه السلام	نيسن	ا
صوم موت مريم بنت عمران		ي
عيد الفصح وأول أيام الفطير		يه
عيد الكبس وآخر أيام الفطير وفيه غرق فرعون		كا
صوم وفاة يوشع بن نون		كو
صوم التابوت	اير	ي
عيد الفصح الصغير وهو أيضاً وفاة اشمويل		يه
صوم وفاة اشمويل عند آخرين		كح
عيد العنصرة يومان	سيون	و
صوم العجل ويسمى أيضاً صوم الباكورة		كج
صوم مقتل العلماء		كه
صوم مقتل حبليا		كز
صوم ابتداء حصن أورشلم في الانهدام	تمز	يد
صوم موت هارون عليه السلام	اوب	ا
صوم تخريب بختنصر بيت المقدس		ط
صوم خروج بختنصر من بيت المقدس ورفع النازعة		يه
صوم انطفاه سراج الهيكل		يج
صوم موت الجواسيس	ايلل	ز

وظاهر أن علل هذه الأشياء لا تكون برهانية وإنما يكون ذكر أسبابها سواء صدقت أو كذبت بعد أن تكون الحكاية عن أصحابها على ما هم متفقون عليه، والذي تحققت من ذلك ما هو أذكره.

أما عيد رأس السنة فالأول من يوميه منصوص عليه في التوراة وفيه فداء الذبيح وهو عندهم إسحاق عليه السلام بالكبش، ولذلك يضربون بالبوق في القرون، وقد قيل فيه إنه كان في نيسن فانتقل إلى هذا، وأما صوم كدليا بن أحيقام بن شافان وقد ملكه بختنصر بعد السبي على البقية المستضعفين ببيت المقدس فقصده قوّاد اليهود من الجبال لما رأوه مقيماً على طاعة بختنصر وقتلوه ومن معه من الكلدانيين وخافت الجماعة عاقبة ذلك فانتقلوا إلى مصر واستوطنوها.

وأما صوم رباعقيبا فإنه حبس في أيام اليونانية حتى مات في السجن واتفق ذلك في هذا اليوم وهو أيضاً صوم بسبب موت عشرين نفراً من رؤساء بني إسرائيل فجأة.

وأما صوم العذاب فسببه خطأ داود عليه السلام بإحصاء بني إسرائيل حتى خيّره الله تعالى على لسان جاذ النبي بين قحط يدوم سبع سنين أو تسلط أعداء عليه يطردونه عن سلطانه ثلاثة أشهر أو موت جارف ثلاثة أيام فاختار الأخير فمات في نصف يوم من بني إسرائيل سبعون ألف نفس وأما الكبور وهو الكفارة والحطّة عن ذنوب بني إسرائيل باتخاذهم العجل، وإذا اتفق يوم السبت سمي عاشوراء وهو وحده الصوم المفروض بالنص المذكور بالتذلل، والصوم بالعبرية تعييناً، فأما سائر الصيام فإنما تنفلوا بها متبرّعين عند حدوث حوادث كالذي تقدم من اغتمامهم بقتل كدليا والعقوبة بموت الفجأة، وليس يمكن عندهم توالي يومي صوم لأن حده الأول داخل في نهاره الذي يتقدمه نصف ساعة وفي الليل الذي يتلوه نصف ساعة.

ومنهم من يرى ذلك علة انفراد الصوم المفروض ويجوز في الصيام المسنونات التوالي ويجعل الإفطار بالعشاء فاصلاً بينهما من غير إدخال حدّ أحدهما في الآخر.

وأما عيد المظالّ فسببه أن في السفر الثالث من التوراة «وإذا نقلتم طعامكم فاتخذوا عيداً سبعة أيام ويوم العيد تكونون معطلين واليوم الثامن مستريحون، واتخذوا ظلالاً واسكنوها ليعلم خلوفكم إلى جلستكم في الظلال» فلهذا يسكنون في عرائش من القضبان الخضر مدة هذا العيد بحسب ما في البقعة من الشجر.

وعيد عرابا حج لهم حول المذبح بالآبر والأترج وسعف النخل وأغصان الخلاف فإن تفسير عراباً هو الخلاف.

وأما عيد الجمع وهو بلغتهم عصارث فإنه اجتماع الأعياد بالانقضاء وأما التبريك وبالعبرية بركث أي البركة ويسمى أيضاً موت موسى لأنه كان يدعو فنسي في أجله واستيقن في هذا اليوم أنه لا يؤخر أكثر فصار له كالمأتم.

وأما صوم صيدقيا فهو الذي ملكه بختنصر على بيت المقدس أول ما ورده وأسر يواياً حين ملكها فلما استعصى عليه صيدقيا قصده المرة الثانية وحاصره سبعة أشهر وأخذه بعد الهرب وذبح أولاده بين يديه ثم سمله وحمله إلى بابل في وثاق.

وأما صوم النياح فسببه إحراق يهوياقيم الملك المؤرخ المسمى قينوث وقد كتب فيه يوروح كانت أرمياء النبي الوعيد بالحادث في بيت المقدس.

وأما الحنكة فتفسيرها التنظيف والنظام، وسببه أن انطياخوس ملك أنطاكية لما تغلّب عليهم أخذهم بأمور: منها اقتراح العذارى قبل إهدائهن إلى أزواجهن وفعل ذلك بجارية ذات إخوة ثمانية فخرجت كاشفة عن سوءتها معيرة بذلك قومها فامتعض أصغر إخوتها وتزيّا بزي الزواني وأتى باب خليفة المتغلب على الرسم، فلما خلوا قتله نظف الشعب من دنسه، فهم يسرجون على أبواب دورهم سراجاً في الليلة الأولى ويثنونه في الليلة الثانية فيزيدون في النظام إلى أن تتم السرج في الثامنة على عدد الإخوة.

وأما ظهور الظلمة وصومها فقد زعموا في سببها أنه إكراه غشيهم من قلما ملك مصر على نقل التوراة من العبري إلى اليوناني فأظلم الجو ثلاثة أيام والخبر مستفيض بتمكينهم فيليدلفوس من نسختها حين أعتقهم بمصر وأكرمهم وردّهم إلى أرضهم، وتولى نقلها سبعون نفراً من كهنتهم وهي المعروفة بنقل السبعين، وهذا أحد أسباب التخليط والتحريف في التوراة.

وأما الصوم الذي يتلوه فذكروا أن الأبالم سوى سببه لطاعته.

وأما صوم الحصار فإنه ورود بختنصر بيت المقدس المرة الثانية ومكتوب في سفر الملوك أن بختنصر صعد إلى أورشلم في السنة التاسعة من ملكه ونزل عليها لعشر خلت من الشهر العاشر ونصب المجانيق حولها.

وأما صوم موت الصدّيقين فهم الذين كانوا في أيام يوشع بن نون ثم انقرضوا.

وأما صوم قتال الأسباط فسببه اجتماعهم على سبط بنيامين وقتلهم منهم خمسة وعشرين ألفاً ومائة رجل بعد أن قاوموهم حتى صاموا ولم ينج منهم إلاّ سبعمائة اختفوا في مغارة وذلك لتأثمهم بضيف كان نزل على شيخ فيهم

واجتماعهم عليه يطالبونه به ولم ينجع فيهم بذلة ابنتا عذراء للتفدية حتى اضطر إلى خراج زوجة الضيف ففجروا بها طول الليل وقضت نحبها عند الصبح.

وأما الفتنة فهي لاختلاف بين أهل بيتي شما وهليل في أمور الدين. والبوري هو القرعة والمجلة هي مغلة، وتفسيره الكتاب وكان هامان وزير ملك بابل رام قتلهم في هذا اليوم واختاره لهم فانقلب الأمر عليه وصلب فيه وهم الآن يجعلون تماثيل باسمه ويحرقونها.

وأما ابنا هارون فهما ناذق بكره واقبهوا كانا يتوليان الكهنوث فاحترقا في مفازة طور سينا لأنهما قربا بين يدي الله ناراً غريبة على ما هو مذكور في السفر الرابع من التوراة.

وأما مريم فقد ذكر في هذا السفر أنهم نزلوا في الشهر الأول في مفازة صين وماتت فيها أخت موسى وانقطع الماء المنجس الذي كان كرامة لها وعطش الناس فشكوا إلى موسى وهارون فأمره الله تعالى أن يضرب بعصاه الحجر حتى ينفجر الماء.

وأما الفصح وتفسيره الترحم والخلاص فهو حج ذبيحة الأغنام وفيه خرج بنو إسرائيل من مصر عشاء مسرعين لم يختموا عجينهم فأمروا بأكل الفطير سبعة أيام وإبعاد الخمير عن البيوت طول هذه الأيام التي خافوا فيها من فرعون، ولما غرق في سابعها وهو الحادي والعشرون من نيسن آمنوا بعدها وحل الخمير لهم، ويسمى هذا اليوم اللس وهو القتل بالسرياني.

وأما يوشع بن نون فهو خادم موسى في حياته، وخليفته على بني إسرائيل بعد وفاته، ومنهم من يجعل صومه في الثامن عشر من اير.

وأما صوم التابوت فإن بني إسرائيل حاربوا أهل فلسطين في أيام قضاء عالي الكاهن وأمامهم التابوت فقتل ابناه حفتر وفنحاس وثلاثين ألف رجل معهم واستلب التابوت منهم وحمل إلى بيت الأصنام وغشي على عالي حين أتاه الخبر فتردى من كرسيه وانخلع ظهره ومات لوقته، وأما الفصح الصغير فهو لقضاء الفصح إن فاتت إقامته في نيسن وذلك بنص التوراة.

وأما اشمويل فهو تربية عالي وهو الذي قال له بنو إسرائيل ابعث لنا ملكاً نقاتل في سبيل الله فمسح لهم شاول بأمر الله تعالى وهو المسمى طالوت لأن الممسوح بالدهن كان المملك.

وأما عيد العنصرة فهو بالعبرية عصر تامشتق من الاجتماع والاحتشاد وقد قال

الله عزّ وجلّ في السفر الثالث احفظوا عيد الحصاد واحملوا من باكورة ما تحصدونه إلى بيت الله عز وجل وقربوه في اليوم الثاني وفي هذا اليوم أنزلت الآيات العشر ومن الفصح إليه سبعة سوابيع بالنص، والقياس يوجب أن يكون صوم الباكورة ثاني هذا العيد.

وأما العجل فقد عبدوه مرة أيام موسى عليه السلام وقت غيبته لمناجاة ربه، وليس هذا العجل به وإنما هو ما نصبه ثور يعم لهم حين ملك الأسباط العشرة بعد موالاة سليمان ورسم لهم عبادته ومنعهم أن يحملوا قربان الباكورة إلى بيت المقدس.

وأما العلماء المقتولون فهم شمعون واشمويل وحنينا.

وأما حنينا الآخر فقد أحرق ملفوفاً في التوراة وفي يوم انشقاق حصن أورشلم كان اتفق أيضاً لموسى كسر لوح الشهادة لما رمى بها غيظاً واتفق أيضاً إحراق تسطوموس ملك اليونانيين التوراة واتفق نصب الصنم في الهيكل أيّام منشا.

وأما تخريب بيت المقدس فقد نطق سفر الملوك بأنه كان لتسعة خلت من الشهر الخامس أي خامس نيسن، وفيه خرب طيطوس قيصر بيت المقدس وزرعه بعد التخريب، وفيه كان اتفق تحريم الأرض الموعودة على بني إسرائيل حتى بقوا في التيه.

وأما انطفاء سراج الهيكل فهو الذي كان في الجانب الغربي منه أطفاه آحاد ملكهم.

وأما الجواسيس فكانوا اثنا عشر ومات منهم العشرة الذين غشوا الناس بالتخويف فجأة وعاش الاثنان اللذان لم يفعلا ذلك حتى خرجا من التيه إلى الأرض الموروثة وهما يوشع وكالاب مع أولاد من حرمت عليهم دونهم فإنهم ماتوا في التيه كما تمنوا.

ثم نعود لتعليل الأعمال المتقدمة فنقول، إنا قد أخبرنا أن اليهود يستعملون الشهور القمرية في السنين الشمسية، أما أحد الشرطين فلأنهم أمروا في السفر الرابع من التوراة بقربان عند أهل الهلال فقد فصل ذكره، ثم قيل لهم فيه هذه سنة لرأس الشهور في غرة كل هلال فوجب منه استعمال الشهور القمرية بالأهلة ـ وأما الشرط الآخر فلأن في السفر الثاني ليكن هذا الشهر لكم رأس الشهور، وأول شهور السنة عيد فيه عيد الأعياد وهو عيد الفطير سبعة أيام في شهر تلقيح الأشجار لأني أخرجتكم من مصر ويعني بهذا الشهر نيسن، لأنهم خرجوا الليلة الخامس

عشر منه، وفي السفر الثالث سنة الفصح على أربعة عشر من شهر الربيع عيد المساء، وفي السفر الرابع من لم يعمل الفصح فلينبذ فإذا كانت شهورهم قمرية وأمروا بأن يفسحوا أبداً في الربيع حين تورق الأشجار وتبرز الأزهار اضطروا إلى إلحاق ما تسبق به سنتهم القمرية السنة الشمسية بها، وهو وإن كان سبقاً في الزمان فتسميته بالتخلف أولى بسبب الإلحاق، وهذا هو السبب الموجب للعبور في السنين، وإن كانت سنة القمر (شند كب) وسنة الشمس (شسه يه) طلبوا سنين شمسية يكون أيامها مشتملة على شهور قمرية تامة فوجدوا أقربها إلى ذلك مع قلتها تسع عشرة، لأن أيامها ٦٩٣٩ يه، ويجتمع من فضل ما بين السنين في عدة هذه التضاعيف ٢٠٦ مز، تكون سبعة أشهر قمرية على أن كل واحد منها (كط ل) ويبقى سبع عشرة دقيقة من يوم تكون ست ساعات وأربعة أخماس ساعة لكن سنة الشمس بحسب استعمالهم إياها هي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وخمس ساعات وتسعمائة وسبعة وتسعين حيلقا وقربت من ثلثي حيلق، وسنة القمر ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعون حيلقا، فالفصل بينهما من الأيام (ي) ومن الساعات (كا) ومن الحيلق ١٢٢، ويجتمع منه في تسع عشرة سنة ٢٥٦ ـ يز ـ ١٥٨ وشهور القمر عندهم بالتدقيق (كط يب) ٧٩٣، يكون هذا المجتمع سبعة أشهر ويبقى من الحيلق يكون هذا المجتمع بين المطلوب وبين هذا الموجود شيء يحس به، وهذا هو السبب في تفسير المحزور تسع عشرة سنة، وإنما سموه صغيراً لأنه لما يعد عند تمامه إلى مبدئه من الأسبوع بل وقع في اليوم الثالث منه علموا أن عوده لا يكون إلاّ في سبعة تضاعيف له، وذلك مائة وثلاث وثلاثون سنة، لكن دور الرابوع لم يعد هذه السنين فضاعفوها أربع مرّات حتى صارت خمسمائة واثنين وثلاثين سنة وسموها المحزور الكبير، ولعمري كان يكون الأمر على ما قدّروه لو خلت أعمالهم عن الكسور تاماً وأيام المحزور ٦٩٣٩ ـ يز ـ ٥٩٥ فإن العود إلى اليوم الثالث من مبدأ غير دائم لأن مع الأيام ساعات وحيلق محولة عند الانحياز إلى اليوم الرابع وأيام سبعة محازير هي ٤٨٥٧٧، وتسقط أسابيع ثم تبقى منها أربعة أيام وكسر، فالعود إذن فيها إلى الخامس من الأيام وأيضاً فإن أيام المحزور الكبير ١٩٤٣١١ ز ه ـ ٦٤ فإذا أسقطت أسابيع بقي منها خمسة فالعود إذن إلى السادس وهي مع ذلك لا تطابق أيام خمسمائة واثنين وثلاثين سنة شمسية إذا استعمل الكسر فيها ربع يوم بسبب دور الرابوع بل ينقص عنها بيوم وست عشر ساعة وستمائة وأربعين حيلقا، فاستعمالهم المحزور الصغير على وجه يلاصق الحقّ والكبير على وجه تساهل.

فأما علة ترتيبهم العبور في سني المحزور فعلى طريق جليل غير دقيق لأنهم أخذوا فيه فضل ما بين سنتي الشمس والقمر أحد عشر يوماً وربع يوم، ولأن تختلف السنة الأولى عن سنة الشمس على ذلك أحد عشر يوماً وست ساعات يكون تخلف الثالثة وثلاثون يوماً وثمان عشرة ساعة ينجبر منها تسعة وعشرون يوماً ونصف إلى الشهور شهراً فتكون السنة الثالثة عبوراً لكن التامة قبلها اثنتان، فصارت علامة العبور من الأول من التامّات (ب) وتكون تختلف السنة السادسة ثمانية وثلاثين يوماً ينجبر منها أشهراً إلى الشهور، وتصير السنة السادسة عبوراً وقبلها من الثامنة خمس فتصير علامة العبور الثاني (ه) وعلى هذا القياس تكون الثامنة عبوراً علامتها (ن) والحادية عشر وعلامتها (ي) والرابعة عشر وعلامتها (يج) إلاّ أنهم لمّا أرادوا جمع هذه العلامات اقتصروا على آحادها مضافة إلى العشرة التي تقدمت وليس في الآحاد ما يجانسها فصارت علامة العبور الخامس(ج) وعلامة السادس في السنة السابعة عشر (و) وعلامة السابع في آخر المحزور (ح)، فلما جمعوا هذه العلامات انتقلت منا كلمة بهزيجوح.

ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثانية من التي ترتب منها بهزيجوح على اتفاق العبور فيتغير لذلك ترتيبها ويصير ادوطبهز، ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثالثة في الترتيب الأول فيتغير أيضاً ترتيب العبور ويصير جيحادر إلاّ أنهم عبروا عنه بلقب آخر وهو جبطبج يعنون السنة الثالثة ثم اثنتان بعدها ثم ثلاث مرات ثلاث ثم اثنتان ثم ثلاث، وكلها راجعة إلى أمر واحد من العبور وإن اختلف المبدأ في المحزور.

فأما وضع الشهر الزائد فإنهم على ما ذكر بعضهم سموه آذار لتكون الكبيسة في آخر السنة الشرعية، وعلى هذا يجب أن يكون آذار الثاني هو شهر الكبس وليس ذلك كما ظنوه فإن شهر الكبس انتقل، وأيضاً فقد كان آذار في التقدير الأوسط تسعة وعشرين يوماً، فلو كان الأول هو الأصلي لكان على عدده إلاّ أن ذلك للثاني دون الأول فالأول إذن هو الملحق، وعلى أن منهم من يحمل اسم شفط على شهر الكبس فيجعلهما شفط الأول وشفط الثاني، وهذا أيضاً مما يوضح أن شهر الكبس الذي يعاد اسم غيره هو المتوسط بين شفط وآذار الأصليين، ثم لما حدثت لهم أعراض في ملتهم كسرت الشرائط في السنين وهي أنهم لم يجوزوا لأول السنة الشرعية المفتتحة بأول نيسن أن يكون في الأيام المنسوبة إلى الكواكب السفلية وهي التي علاماتها في الأسبوع (ب ـ د ـ ز)، فلزم من ذلك أيضاً أن لا يجوز أول السنة المفتتحة بتشري الذي يتلوه في الأيام المنسوبة إلى الشمس

وكوكبيه وهي التي علامتها (ا ـ د ـ و) لأنهما متوازيان، والبعد بينهما أبداً مائة وسبعة وسبعون يوماً.

فأما ما لم يجيزوا ذلك فلأن أول نيسن إذا كان يوم اثنين كان أول تشري الذي يتلوه يوم أربعاء واليوم العاشر منه يوم الجمعة لكن هذا اليوم هو المفروض صومه في التوراة، وفي السفر الثالث منها على عشرة من الشهر السابع يوم الرجمة، فذلّلوا أنفسكم وقرّبوا لله عز وجلّ فلا تعملوا عملاً، ومن لم يذلل نفسه فلينبذ من الشعب ويعني بالتذليل الصوم فإذا ذبح فيه المقرب لم يجز طبخ الذبيحة لأن النص أزال العمل ولا أكلها لأنه يوم صوم، وكذلك لم يجعل طبخها في علة لأنه يوم سبت فإذا لم يؤكل في الثاني لم يكن قرباناً، وإذا تركت إلى الثالث تنجست بنص التوراة، فقد قيل في السفر الثالث: ولحم الذبيحة يأكله في اليوم الذي يقرب فيه ولا يدع منه للغد، فإن بقيت بقية أكلها في اليوم الثاني، وما فضل منها إلى الثالث فليحرق بالنار لأنه لا يحل أكله، وأيضاً فقد أمروا في هذا السفر أن تكون الاسبات من المساء إلى المساء، لكن مدة الصوم عندهم تبتدئ قبل نصف ساعة من غروب الشمس وتنتهي بعد غروبها من الغد بنصف ساعة ليكمل خمس وعشرين ساعة تامة.

وإذا كان الكبّور يوم جمعة دخل من صومه في حد السبت قطعة فلم تكمل الراحة في السبت على ما أمروا بها وذلك غير جائز، فلهذا امتنع أن يكون أول نيسن يوم اثنين أول تشري يوم أربعاء لأنهما من باب المضاف، ولنضع أول نيسن أيضاً يوم أربعاء فيكون أول تشري الذي بعده يوم الجمعة، وفي السفر الثالث أول يوم من الشهر السابع تكون راحة لكم فلا تعملوا فيه، وقرّبوا وبلزوم القربان مع بطلان العمل تلزم الذبيحة وطبخها وتنجسها يوم الأحد ثالث الشهر مثل ما ذكره، ويكون الكبور حينئذٍ يوم أحد فيدخل من الصوم قطعة في السبت ويكون أول عيد المظال وآخره وهما يوما قرابين جمعة، وفي السفر الثالث اتخذوا عيد الاستظلال لخمس عشرة من الشهر السابع سبعة أيام، واليوم الأول والثاني مقدسان فلا تعملوا فيهما وقرّبوا لله تعالى.

وقد تقدّم أن الجمعات لا تصلح للقرابين إذا بطل العمل فيها فلهذا لم يجز أن يكون أول نيسن يوم أربعاء ولا أول تشري يوم جمعة، ثم لنضع أول نيسن يوم جمعة فيكون الفصح كذلك وذبيحته عند مساء الرابع عشر وهو ابتداء السبت الذي هو سبت تنجس القربان في اليوم الثالث، ويكون أول تشري بعده يوم أحد ويبطل فيه العمل مع بطلانه في أمسه فيتوالى التعطيل، ثم يكون أول عيد المظالّ وآخره

يومي أحد فيتوالى بهما التعطيل، ويكون عراباً يوم سبت فيعجزون عما يلزمهم من الحجّ وصعود جبل الزيتون والطواف حول المذبح المقرّب به بأيديهم الرياحين والدستنبويات، فلهذا لم يجوزوا أول نيسن في يوم الجمعة وتشري في يوم الأحد.

وأما سائر الأيّام الأربعة فلما زالت عنها العوائق المذكورة جوزوهما فيها، وحين تقرّرت هذه القاعدة بنوا عليها في تعرّف حال ما بين أول تشري وأول نيسن الذي يتلوه ـ ولنقدم في شرح ذلك ذكر السنين البسائط على العبّور لأنها بالطبع أقدم رتبة، ونقول إذا كان أول تشري يوم اثنين وقدرت الشهور على التقدير الأوسط شهراً تاماً وآخر يتلوه ناقصاً فإن أول نيسن يكون يوم أربعاء وذلك غير مجوّز فيجب أن يكون يوم ثلاثاء أو خميس، فأما في الثلاثاء فيصير ما بين أول تشري وأول نيسن أنقص بيوم فيضطر إلى توالي شهرين ناقصين، وأما في الخميس فيصير أزيد بيوم ويضطرّ إلى توالي شهرين تامّين فلهذا استحال أن تكون السنة معتدلة إذا كان أولها يوم اثنين بل كانت إما ناقصة وإما تامّة، وإذا كان أول تشري يوم ثلاثاء كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم خميس، ولا مانع عنه فلذلك صارت السنة معدلة إذا كان أولها يوم الثلاثاء، فإن جعل في هذه الشهور شهران ناقصان متواليان صار أول نيسن يوم أربعاء وذلك غير جائز كما أنه لو جُعل فيها شهران تامّان متواليان صار أول نيسن يوم جمعة، ولما بطل في السنة التي أولها يوم الثلاثاء أن تكون ناقصة أو تامّة لزمها الاعتدال بالوجوب، وإذا كان أول تشري يوم الخميس كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم السبت فهي معتدلة، وينتفي عنها النقصان والتمام لمثل ما تقدم، وإذا كان أول تشري يوم السبت كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم اثنين وذلك محال فيبقى أن تنقص يوماً فتكون السنة ناقصة أو تزيد يوماً فتكون تامة، وأما في العبور فإن أول السنة إذا كان يوم اثنين كان أول نيسن بالتقدير المعتدل يوم جمعة ولأن ذلك غير جائز وجب أن يكون إما يوم خميس فتكون السنة ناقصة أو يوم سبت فتكون تامّة، وإذا كان أول السنة يوم الثلاثاء كان أول نيسن يوم سبت ولاستحالة يومي الجمعة والأحد فيه استحال ما يوجبه من النقصان والتمام وحصل لها الاعتدال والتمام فقط.

وإذا كان أول السنة يوم الخميس كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم اثنين وذلك غير جائز، فلذلك وجب أن يكون يوم أحد حتى تكون ناقصة أو يوم ثلاثاء فتكون تامّة، وعلى مثله الحال إذا كان أول السنة يوم السبت فإن أول نيسن في التقدير الأوسط يكون يوم أربعاء، ولما لم يجز ذلك استحال فيها الاعتدال ولزمها النقصان بيوم الثلاثاء أو التمام بيوم الخميس بالوجوب، فأما الحدود الموضوعة

للاجتماع التي بها يتقلب أول السنة من يوم في الأسبوع إلى آخر فهي إنصاف النهار بعد جعل حدّ كل يوم إلى نصف نهاره وما بعده فهو حدّ لغيره التالي إياه، ولهذا أظن أنهم استعملوا الساعات المستوية مأخوذة من عند إنصاف نهار الأيام غير معتبر فيها نهار أو ليل، ثم نسبت بعد ذلك إليهما على وجه التفهيم الذي لا يقدح في الموضوع فظن من ذلك أنهم استعملوا الساعات الزمانية وهي غير موافقة للحركات وخاصة الوسطى منها، فأما حدّ يوم الأحد فإنه من نصف نهار يوم السبت إلى نصف نهاره فإذا كان ميلاد السنة أعني الاجتماع المتقدم لأولها فيه كان هو رأس السنة لو صلح لذلك لكن حاله كما تقدم، فيجب أن يؤخر إلى اليوم الذي يتلوه وهو الاثنين، ويسمى هذا التأخر بلغتهم رحياً فيصير به حدّ يوم الاثنين من نصف نهار السبت إلى نصف نهاره قد استحق نصفه بذاته وجاز النصف الآخر بالرحى، ثم يصير حدّ يوم الثلاثاء من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهاره وهو جائز فهو له، ويصير حدّ يوم الأربعاء من نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الأربعاء موجباً إلى يوم الخميس حتى يصير ما بين نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الخميس حدّا للخميس وما بعده إلى نصف نهار يوم السبت حدّاً للسبت نصفه له بذاته، والنصف الآخر مجوّز له من يوم الجمعة بالرحى وهذا قياس منتظم إلاّ في يوم الاثنين في السنة البسيطة إذا تلت عبوراً، فإن الحدّ فيها يتقدم نصف النهار بساعتين وتسعمائة وأحد وتسعين حيلقاً، وفي يوم الخميس في البسائط بإطلاق فإنه يتقدّم نصف نهار يوم الخميس بثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيلقاً لعلل ستتضح عن قليل.

فأما طريق أحداث الحدود الفاصلة بين كيفيتي السنة والمحوّلة إياها في الأسبوع من يوم إلى آخر فإني أخوض فيه، وفي علله بمقدار مبلغي من علمه وما على غير ذلك، وأقول إن السنين البسائط وإن تقدمت العبّور بالرتبة فإن معرفة العبّور في هذا المقصد أقرب وأسهل فلذلك أقدمه في الذكر عليها على أنهما بالحقيقة مشتبكتان يتعلق علم إحداهما بالأخرى، ولأن العبّور منفردة من البسائط فإن الذي يتلو العبّور يكون بسيطة بالضرورة، ولنأخذ على أن أولها يوم اثنين وأول الحدّ الموجب ذلك لها باتفاق ميلادها فيه هو نصف نهار يوم السبت، فإذا كان الميلاد عليه واحتجنا إلى ميلاد السنة البسيطة القابلة وجب علينا أن نزيد أيام السنة العبّور وكسورها على هذا الميلاد، ولكن مقصودنا في الميلاد هو موقعه من الأسبوع، فسواء علينا فعلنا ذلك أو ألقينا مدة هذه السنة أسابيع فيبقى فضله العبور (ه كا) ٥٨٩، ثم زدنا هذه الفضلة على ميلادها، وإذا زدناها على نصف نهار يوم

السبت انتهينا إلى ميلاد السنة القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الجمعة وذلك حدّه، فأول القابلة يوم الخميس، وإذا كان أول العبّور يوم اثنين وآخرها يوم جمعة كانت أيامها (شفج) فهي إذن ناقصة، ولا تزال كذلك إلى أن تتحول إحداهما إلى يوم آخر في الأسبوع، والقابلة أقرب إلى أحد التحويل وهو نصف نهار السبت، فإذن إذا بلغ ميلاد العبّور إلى موضع يكون ما بينه وبين نصف نهار يوم السبت مقدار فضلة العبّور صار ميلاد القابلة على حاقّ نصف نهار يوم السبت فضلة العبّور كما هي أو كسورها فقط وهي (ج كا) ٥٨٩ من نصف نهار الاثنين، فإن أيامها يستغرق ما بين الاثنين إلى السبت وبكل واحد منهما ينتهي إلى ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار الأحد، فإذا جاوز ميلاد العبّور هذا الموضع جاوز ميلاد القابلة نصف نهار يوم السبت ودخل في حدّ الاثنين فأولها يكون يوم اثنين، وإذا كان أول العبّور يوم اثنين وآخرها يوم أحد وما بينهما من الأيام (شفه) فالسنة تامّة والموضع الذي بلغناه بنقصان كسور العبّور من نصف نهار الاثنين إن وقع الاجتماع قبله كانت ناقصة وإن وقع بعده كانت تامّة.

ثم لنضع أن أول السنة يوم الثلاثاء وأول الحدود الموجبة لها ذلك بوقوع ميلادها فيها هو نصف نهار يوم الاثنين فإذا زدنا عليه فضلة العبّور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الأحد وهو حدّ الاثنين فأول القابلة يوم الاثنين، وإذا كانت أول سنة العبّور يوم ثلاثاء وآخرها يوم أحد كانت أيامها (شفد) فهي إذن معتدلة ولا تزال كذلك إلى أن يتحول إحداهما من حدّ يوم إلى آخر مع ثبات الآخر في حدّ نفسه، فأما تحوّل العبّور من الثلاثاء إلى الخميس فإنه يكون عند بلوغ ميلادها نصف نهار يوم الثلاثاء وميلاد القابلة حينئذٍ على ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين، فقد بقيت له بقية إلى نصف النهار، لكن أول العبّور إذا كان يوم الخميس وآخرها يوم الأحد كانت أيامها إما (شفب) وإما (شفط) وهما بعيدان عن أيام العبّور في جميع حالاتها، ولا يجوز لذلك أن يكون العبّور قد تحوّلت إلى الخميس والقابلة غير متحولة عن الاثنين فليس إلاّ أن يجعل ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين حدًّا في البسيطة التي يتقدمها عبّور يقام مقام نصف نهار يوم الاثنين في تحولها من يوم الاثنين إلى يوم الثلاثاء، وكذلك عملوه وتوليده بزيادة فضلة العبّور كلها على نصف نهار يوم الثلاثاء وكسورها فقط على نصف نهار يوم الأحد.

ثم لنضع أول السنة يوم الخميس وأول حدود اجتماعها يكون نصف نهار يوم الثلاثاء، وإذا زدنا عليه فضلة العبّور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم

الاثنين وهو حدّ تحول القابلة من الاثنين إلى الثلاثاء على ما تقدم وضعه للبسيطة التي يتلوها العبّور، وإذا كان أول العبّور يوم الخميس وآخرها يوم الاثنين كانت أيامها (شفج) فهي ناقصة، ولا يزال كذلك إلى أن يعترض حال مغيرة لها عن الكيفية وعلى قياس ما تقدم يكون التغيير في موضع يبعد عن نصف نهار يوم الثلاثاء إلى الوراء بفضلة العبّور، وذلك ٤٩١ من الساعة التاسعة من يوم الأربعاء، لكنهم فيما مضى كانوا يطالعون السنة التي بعد البسيطة القابلة ولم يقدح في عملهم فيها شيء، ولما نظروا هاهنا ذلك النظر وجدوا السنة العبّور قبل هذا الحدّ ناقصة وبعده تامّة لأن أولها يكون يوم خميس وآخرها يوم أربعاء، وإنهم لما زادوا على ميلاد القابلة في نصف نهار يوم الثلاثاء وهي بسيطة بالضرورة فضلتها انتهوا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الأحد وهو حدّ الاثنين فأول السنة التي تتلوها القابلة يوم اثنين، وإذا كان أول السنة البسيطة يوم خميس وآخرها يوم أحد فهي معتدلة وليس في ذلك شيء يعوق عن التجويز، لكن هذه القابلة قبل كون ميلادها على نصف نهار الثلاثاء كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد لأن التي يتلوها يوم اثنين، وذلك ممتنع بسبب أن أيامها تكون حينئذٍ إما (شمط) وإما (شنو) وكلاهما يستحيلان فجعلوا الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العبّور التي أولها يوم الخميس بحيث إذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى إلى ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء وذلك ٦٩٥ من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء، وإذا كان ميلاد القابلة قبل ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء كانت العبّور ناقصة.

ثم يكون ميلاد التي تتلوها القابلة قبل نصف نهار يوم السبت فتكون القابلة معتدلة وأيامها (شند) فأما بعد هذا الحدّ فإنا إن جوزنا ثبات أول القابلة على يوم الثلاثاء مع تحول التي يتلوها من السبت إلى الاثنين أدّى إلى المحال لأن البسيطة إذا كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد كانت أيامها (شمط) أو (شنو) وكلاهما غير جائز، ولهذا جعلوا ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء في البسائط حداً للتحول من الثلاثاء إلى الخميس حتى يكون العبّور بعده تامّة أولها يوم خميس وآخرها يوم أربعاء والقابلة معتدلة أولها يوم خميس وآخرها يوم الأحد، فهذا هو السبب الداعي إلى تغيير هذا الحد وتوليده بنقصان مجموع فضلتي العبّور والبسيطة وهو (ج و) ٣٨٥ من نصف نهار يوم السبت أو نقصان مجموع كسورهما فقط من نصف نهار يوم الخميس.

ثم لنضع أن أول السنة يوم السبت وأول حدود ميلاده نصف نهار الخميس، وعلى قياس ما تقدم في يوم الاثنين يكون ميلاد القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة

من يوم الأربعاء وهو حدّ الخميس، فيكون العبّور ناقصة إلى موضع إذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى إلى حيث يتحول من الخميس إلى السبت وهو نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط، وذلك الموضع هو ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة وتولده من نقصان فضلة العبّور من نصف نهار يوم الخميس أو كسورهما فقط من نصف نهار يوم السبت، وهو الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العبّور التي أولها يوم السبت فإذا جاوزه ميلاد العبّور صار أول القابلة يوم الخميس، وأول العبّور ثابت في السبت فتكون العبّور تامّة أيامها (شفه)، فهذه علل الحدود الفاصلة في العبّور وبعض علل الحدود المحولة في البسائط.

ونتمم القول فيها فنقول إن أول الأوقات التي من لدنها يصير أول السنة البسيطة يوم اثنين هو نصف نهار يوم السبت، فإذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الخميس وهو حدّ الخميس، فيكون أولها يوم اثنين وآخرها يوم أربعاء وأيامها لذلك (شنح) فهي ناقصة ولا يزال كذلك إلى أن يتغير أحد رأسي السنين وذلك عند بلوغ الميلاد ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الأحد، فإن زيادة فضلة البسيطة عليه يفضي إلى نصف نهار يوم الخميس من جهة أن تولده بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط من نصف نهار الأحد، لأن الأيام الأربعة ستغرقها ما بين الأحد والخميس وعند هذا الحدّ يتحول أول القابلة إلى السبت وأول الأولى على حاله، ولذلك تكون أيامها (شنه) وهي تامة، وعلى ذلك تكون إلى أن يتحول الأول من الاثنين إلى الثلاثاء عند نصف نهار يوم الاثنين إلاّ أن يتقدمها عبور فيصير تحولها إلى الثلاثاء عند ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين لما تقدم ذكره في علل العبّور، وإذا كان هذا أول ما يمكن من حدود يوم الثلاثاء وزدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٣٨٥ من الساعة الأولى من ليلة السبت وهو حدّ السبت، فالسنة معتدلة لأن أولها يوم الثلاثاء وأول التي يتلوها يوم السبت، وكذلك إذا زدنا على آخر حدود يوم الثلاثاء وهو ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلته على ما قدّمنا علة وضعه فضلة البسيطة تأدى بنا إلى نصف نهار يوم السبت وهو آخر حدوده، فلما لم يتغير رأسا السنون طول مدة كون الأولى يوم الثلاثاء قلنا إن الاعتدال وحده هو كيفية السنة التي أولها يوم الثلاثاء، ولما كان ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء هو مبدأ تحول أول السنة إلى يوم الخميس بعد أن كانت في يوم الثلاثاء معتدلة، ويتحول القابلة بإزائه من السبت إلى الاثنين بقي الاعتدال للسنة البسيطة مع تحولها من الثلاثاء إلى الخميس على حالة إلى لدن ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الخميس وهو

الموضوع الذي إذا كان الميلاد فيه، ثم زيدت فضلة البسيطة عليه انتهى إلى نصف نهار يوم الاثنين فيتحول القابلة إلى الثلاثاء مع ثبات الأول على يوم الخميس وتصير تامّة أيامها إلى (شنه) ولذلك صار هذا الحدّ فاصلاً بين كيفيّتي الاعتدال والتمام في السنة البسيطة التي أولها يوم الخميس وتولده من نقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الاثنين أو كسورها فقط من نصف نهار يوم الخميس، ولأن أول حدود السبت هو نصف نهار يوم الخميس فإنا إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الثلاثاء وهو حدّه، فأول القابلة يوم الثلاثاء ولذلك تكون الأولى ناقصة إلى أن يتحول رأس إحداهما لكن السنة القابلة لا تخلو من أن يكون بسيطة أو عبّوراً، فإن كانت بسيطة كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فإذن الحدّ الفاصل في الأول هو بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهى إلى هذا الحدّ المحول، وذلك ٤٠٨ من الساعة الأولى من ليلة الجمعة.

ولهذا وجد متولداً من نقصان ضعف فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة أن هذا الحدّ الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة إن هذا الحدّ الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت، ووجد هذا في ليلة الجمعة بنقصان هذه الفضلة من ذلك الحدّ وسواء نقص ضعف الفضلة من نصف نهار يوم السبت أو نقص ضعف كسورها من نصف نهار يوم الجمعة، وإن كانت السنة القابلة عبوراً كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند نصف نهار يوم الثلاثاء فيجب أن يكون الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة البسيطة التي أولها يوم السبت بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى نصف نهار يوم الثلاثاء وذلك ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة فيكون قبله أول السنة يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحدّ يوم السبت وآخرها يوم الاثنين وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحدّ يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء، وذلك يوجب الناقصة. فهذا ما لاح لي في علل أصول اليهود في حدود ميلاد السنة، وممكن أن يوجد على ترتيب أحسن أو عمل ألطف وأوجز، فإما أن يخالف ما أوردته معنى فلا.

وأما علة العمل في استخراج ميلاد السنة فإن اليهود يسوقون الاجتماعات من ساعتين مضتا من نهار يوم الجمعة وهو ميلاد سنة خلق آدم عليه السلام، ثم منهم من يعتقد أن آدم خلق في هذه الساعة في الجمعة التي كان فيها اجتماع النيرين

لأول تشري، ومنهم من يعتقد أن خلقه وخلق العالم كان في نيسن، وبين ميلاد تشري هذا المبتدأ به في سني العالم وبين ميلاد تشري المتقدم تشرين الأول أول تاريخ الإسكندر عندهم كما قلنا ثلاثة آلاف وأربعمائة وثمان وأربعين سنة تامّة، فإذا جعلت محازير كانت مائة وإحدى وثمانين محزوراً أو تسع سنين تامّة ماضية من المحزور الثاني والثمانين والمائة والعبّور فيها مرتب على حساب بهزيجوح، فيكون منها ثلاث عبّور وست بسائط، فإذا جمعنا فضلات ذلك وسقناها من ساعتين من يوم الجمعة بأن نزيد عليها خمسة أيام وأربع عشرة ساعة لتصير من أول ليلة الأحد كالعادة عندهم انتهينا إلى ٢٣٨ من الساعة الثامنة من ليلة الخميس، وهو ميلاد تشري المتقدم لتاريخ الإسكندر، ونحن في مثل هذا نسقط من عدد الساعات اثني عشر ونزيد على الأيام واحداً لتصير مبتدئة من أول يوم الأحد وعدد الأيام موافقاً لسماتها من الأسبوع فيكون أسهل، وأيام المحزور إذا ألقيت أسابيع بقيت فضلة المحزور (ب يو ـ ٥٩٥) وفضلة البسائط (د ح ـ ٨٧٦) وفضلة العبّور (ه كا ـ ٥٨٩) ولكنا أردنا أن يكون ما نستعمله من التاريخ أقل عدداً فاستعملنا تاريخ الإسكندر، وأوله غير مطابق لأول المحزور لأنه العاشرة منه.

ولذلك نقصنا منه إحدى عشرة سنة ليصير المبدأ من أول المحزور بعد بدوّ التاريخ، وميلاد هذا المحزور على (ب ه ـ ٢٩) من ليلة الجمعة بعد أول التاريخ بعشر سنين تامّة.

ومعلوم أنا إذا أسقطنا هذه التامّة من سني التاريخ التامّة أنه يبقى ما بين أول هذا المحزور وبين أول السنة المنكسرة من السنين التامة، كما أنا إذا أسقطنا الناقصة من الناقصة بقي مثل ذلك بعينه، وإنما آثرنا الأخير لأن اليهود يحوّلون التاريخ عند تشري، ثم يكون تاريخ السريانيين بعده إلى أول تشرين الأول ناقصة لهم وتامّة لليهود فيقع لمن يتأتى لتمييزها ولا يتأتى في تحصيلها شبه ومخاليط، فمن استعمل التاريخ الناقص لتشرين الأول فقد أخذه لتشري، وإن لم يكن ما آثرناه على ضرورة بل باستحسان.

وإذا حصلت عندنا السنون التامة مبتدئة من أول محزور وعرفنا ما تمّ منها محازير وجمعنا فضلاتها ورتبنا العبّور فيما لم يف بمحزور على حساب بهزيجوح، وأضفنا فضلات بسائطها والعبّور إلى ما جمعناه ثم سقنا الحاصل من ميلاد ذلك المحزور انتهينا إلى ميلاد سنتنا لكن المحزور المفروض هو الذي أوله بعد أول تاريخ الإسكندر بعشر سنين تامّة ويعد ميلادها عن أول ليلة الأحد (ه ب ـ ٢٩٠)

وهو الذي زدناه على المجتمع، وعلى هذا ركّبنا الجدول فوضعنا ميلاد هذا المحزور بإزاء عشر سنين من التاريخ الناقص.

وقد كان يجب أن يكون بإزاء إحدى عشرة ولكنا في سني المحزور المبسوطة أخلينا السنة الأولى ووضعنا قسطها بإزاء الثانية فتقاصينا، وغرضنا كان فيه أن نستعمل التاريخ في الجدول بالسنة المنكسرة فإن ذلك أسهل.

ثم ركّبنا على هذا الأصل فضلات المحازير العظام، وأما المحازير الصغار فإنا وضعنا فضلة الواحد منها عند أولها ثم ضاعفناه بعدد تضاعيف الصغار في العظيم وهو ثمان وعشرون مرة، وبمثله ركّبنا السنين المبسوطة من فضلات البسائط والعبّور بزيادة كل واحدة على سنتها.

وأما معرفة ميلاد السنة في الشهر السرياني، فلما لم أجد لأحد كلاماً أجعله قانوناً عُدتُ إلى الاستقراء فاستخرجت ميلاد سنة من سني تاريخ الإسكندر، وهو لأول تشرين الأول ستة آلاف وثلاثمائة وإحدى وثلاثون، فكان يوم الأربعاء ثاني أيلول سنة غشل للإسكندر والماضي من النهار من الساعات ساعة واحدة، ومن الحيلق (٨٤٨)، فالماضي من طلوع الشمس يوم الثلاثاء أول يوم من أيلول إلى وقت هذا الاجتماع (١١ ـ ٨٤٨)، وليكن للمثال نقطة (١) أول تشرين الأول في بدوّ تاريخ الإسكندر و(ج) أول أيلول الذي تقدمه، وليكن (ب) أول تشرين الأول مفتتح سنة غشل و(ه) أول أيلول الذي تقدمه، ونفرض (ده) بعد ميلاد سنتنا من أول أيلول.

ومعلوم أن فيما بين (ا ب) من السنين السريانية غشل تامة وتكون أياماً (٤٨٥٧٨٢ ـ ل) ولتساوي (ج ا د ب) يكون (ج د) مساوياً (لا ب) وتقرر (ح ز) مساوياً (لده) فيكون بعد (د) من أول أيلول الذي تقدمه قبل تاريخ الإسكندر كبعد (ه) من أول أيلول في هذه السنة و (ز ه) مساوياً (لا ب) وبين أول تشري المتقدم لنقطة (١) وبين أول تشرين المتقدم لنقطة (ب) من السنين القمرية المعدّلة بالعِبّور غشل.

فإذا قسمناها محازير تمّ منها سبعون محزوراً وسنة (١) وإن لم يكن أول محزور فقد كانت العاشرة منه كما أن سنة (ب) أيضاً عاشرة، وما مضي منه قبل (ب) مكافئ لما كان بقي بعد في أمر العبّور وترتيبه، فإذا ضاعفنا المحزور الصغير بالسبعين اجتمع من الأيام (٤٨٥٧٧٨) و(ه ـ ٦١) وبقي أيام غشل سنة تامّة مأخوذة من ميلاد تشري إلى مثله لكنها أقل من أيام (ز ه) ونقطة (ه) عندنا معلومة فليكن

(هح) بمقدار الأيام التي خرجت لنا، فيكون (زح) من الأيام (د) ومن الساعات (ه) ومن الحيلق (٤٧٠)، وإذا زدنا ذلك على (ح ز) اجتمع (د يط ـ ٢٣٨) وهي (ج ح) بعد ميلاد السنة المتقدمة لأول التاريخ من غداة أول يوم من أيلول، ولكن أوله كان يومئذٍ يوم السبت فإذا ألقينا من ذلك اثنتي عشرة ساعة صار بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد (د ز ـ ٢٣٨) كما كان خرج لنا قبل على ما حكيناه.

أول أيلول	ميلاد السنة بالوضع	ميلاد السنة الحقيقي	أول تشرين الأول لمبدء تاريخ الإسكندر	أول أيلول	ميلاد السنة الحقيقي	أول تشرين الأول مفتتح سنة قبل الإسكندر
ج	ب	ح	ا	د	ه	ز

وإذا تقرر ما قدمناه علم أنه إذا كانت عندنا سنون سريانية تامة كسني (ا ب) وجعلناها أياماً نضربها في ثلاثمائة وخمس وستين وربع حصل عندنا أيام (ا ب).

وإذا زدنا عليها أيام (ج) وهي باقي (ح) الذي حصّلناه لأول التاريخ من ثلاثين اجتمع عندنا أيام (ح ب) وقد كنا وضعنا أيام المحازير الصغار والكبار مطوية بستين مرفوعة إلى ما ارتفعت وأيام سني المحزور المبسوطة مبتدئة من العاشرة، فإن السنة الأولى هكذا كانت ولأجله صار ترتيب العِبّور في المبسوطة على حساب أدوطبهز، فإذا رفعنا أيام (ح ب) بستّين إلى ما ارتفعت صارت من جنس ما في الجدول.

وإذا أسقطنا منها أعظم ما نجد في الجدول مما هو أقرب إليها فما هو أقل منها أولاً فأولاً إلى أن يمتنع الإلقاء فقد أخرجنا منها ما بقي لسنة ولتضاعيفها، ومن الضرورة أن الباقي يكون (هب) لأن (ح ه) يشتمل على سنين تامة معتدلة بالعِبّور، ومن أجل أن نقطة (ه) تتردّد في شهري آب وأيلول من شهور السريانيين،

فإن (هب) إذا ألقى من مجموع أيامهما كان الباقي هو بعده من أول آب سواء كان فيه أو كان في أيلول.

وبوضوح ذلك تعلم علمنا في استخراج تاريخ اليهود من التواريخ الثلاثة، وذلك أنا إذا صيّرنا التاريخ الذي معنا كله أياماً كانت بالزيادات المذكورة ممتدّة من نقطة (ح)، فإذا جعلت سنين عبرية حصلت من لدن الإسكندر وبزيادة ما بين آدم وبينه عليه يصير من لدنه، وفي عكسه إذا بسطنا تاريخ الإسكندر بالسنين العبرية أياماً كله كانت ممتدّة من نقطة (ح)، فإذا نقصنا منها النقصات المفروضة كان ما بقي أيام التاريخ المطلوب.

في استخراج صوم النصارى

نريد أن نقدّم ذكر صوم النصارى لاتصاله بما تقدّم من أمور اليهود، فنقول إذا أردنا معرفة صوم النصارى لسنة مفروضة في تاريخ الإسكندر أخذنا سنيه بالمنكسرة التي فيها نريده ووضعناها في مكانين وقسمنا أحدهما على ثمانية وعشرين، فما خرج ألقيناه فإنا لا نحتاج إليه وما بقي لا يفضل على ثمانية وعشرين فهو للطول، ثم قسمنا ما في المكان الآخر على تسعة عشر وألقينا الخارج من القسمة وما بقي ليس بأكثر من تسعة عشر فهو للعرض، ثم طلبنا كل واحد مما للطول والعرض في سطره وامتددنا من كل واحد في الجدول على استقامة فحيث التقى الإصبعان ففيه ما يمضي إلى صومهم إن كان بسواد فمن شباط وإن كان بحمرة فمن آذار، وهو أبداً يوم الاثنين، وفطره على سبعة أسابيع بعد يوم أحد أبداً.

وهذا هو الجدول:

جدول صوم النصارى

العرض	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	يح	يط
سطر الطول	شباط آذار	شباط	شباط	شباط	شباط	آذار	شباط	شباط	شباط آذار	شباط	شباط	شباط	شباط	آذار	شباط	شباط	شباط آذار	شباط	شباط
ا	كه	يج	د	كه	يا	د	يج	يا	كه	يج	د	كه	يا	د	كه	يا	د	يز	يا
ب	كد	يز	ج	كد	ي	ج	كد	ي	ج	يز	ج	كد	يز	ج	كد	ي	ج	كج	ي
ج	ا	يو	ط	كج	يو	ب	كج	ط	ا	يو	ط	كج	يو	ح	كج	ط	ا	كا	ط
د	كح	يد	ز	كا	يد	ا	كا	ز	كح	يد	ز	كح	يد	ز	كا	يد	كح	ك	ز
ه	كد	يج	و	كز	يج	ا	ك	و	كز	ك	و	كز	يج	و	ك	يج	كو	يد	و
و	كو	يط	ه	كو	يب	و	يط	يب	كو	يط	ه	كو	يب	ه	يط	يب	د	يح	ه
ز	كه	يح	د	كه	يا	ج	كه	يا	ج	يح	د	كه	يح	ج	كه	يا	ج	يو	يا
ح	ب	يو	ب	كج	يو	ج	كج	ط	ب	يو	ط	كح	يو	ب	كج	ط	ب	كب	ط
ط	ا	يه	ح	كب	يه	ب	كب	ح	ا	يه	ح	كب	يه	ح	كب	ح	ا	كا	ح
ي	كح	يد	ز	كا	يد	ا	كا	ز	كح	يه	ز	كح	يه	ز	كا	يد	كح	ك	د

[illegible]	سطر الطول	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
—	شباط آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
•	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	آذار	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	—
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	آذار	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط آذار	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	•	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	سطر الطول	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
—	شباط آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط آذار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	شباط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وأيام صومهم هذا وهو الكبير لا نكاد نجد لها معلّلاً منها إلا ونشير إلى الأربعين يوماً التي فيها أمسك المسيح عليه السلام عن الطعام في البريّة مغايظة للشيطان في وساوسه، وإظهاراً له صدق التوكّل على الله عزّ وجلّ، وإنها قدمت على الأسبوع الذي دخل فيه بيت المقدس وانقرض في آخره أمره، وإن هذا الأسبوع أدخل في الجملة بسبب الآحاد التي في ضمن الأربعين لأنها لا تدخل في الصوم، ولو كان الأمر كما ظنّوه للزمهم في الأربعين قضاء خمسة آحاد ولكان فطرهم هو السابع والأربعون من مبدء الصوم لتحلّل يوم أحد سادس في القضاء بعد الأربعين وليست كذلك، وإنما أصلها أن أحكام التوراة قائمة إلاّ ما نسخه نص من جهة المسيح أو أصحابه، والعشر فيها من كل شيء مفروض وعشر السنة خمسة وثلاثون يوماً وخمساً يوم مجبور لأن الصوم لا يتبعّض، فالصوم إذن ستة وثلاثون يوماً، لكن المسنون للنصارى حظر الصوم عليهم في السبوت والآحاد ما خلا سبت واحد في السنة هو التابع لجمعة الصلبوت، ومعلوم أن صائمهم متى قصد صيام ستة وثلاثين يوماً مفتتحة بيوم اثنين إنها لا تتم له في أقل من سبعة أسابيع لسقوط سبعة آحاد من خلالها وست سبوت، لأن الذي في الأسبوع السابع غير ساقط، وفصل ما بين الثلاثة عشر وبين التسعة والأربعين عدة الصيام المقصودة، ولو كانت أربعين مع ما سنّ لهم في السبت والأحد لما تمت إلاّ في أربعة وخمسين يوماً آخرها يوم جمعة، وعندهم أن اليهود أخذوا المسيح ليلة الجمعة وهي عيد الفصح لهم، وصلبوه فسميت لذلك جمعة الصلبوت، ثم دفن فيما زعموا، ومكث في القبر إلى صباح يوم الأحد، وانبعث منه فكان يوم الأحد حينئذٍ بعد الفصح ولهذا جعلوه كذلك بعده، فمتى وجدت الشريطة في يوم الأحد أن يتلو الفصح فهو فطر صومهم ثم يتقدم منه إلى يوم اثنين بسبقه بتسعة وأربعين يوماً، فيكون أول الصوم، ولأن عند اليهود أن السنين التامة من آدم إلى الإسكندر كما قلنا (٢٤٤٨)، فيكون الماضي من المحزور الناقص تسع سنين وأول التاريخ من العاشرة وهي عند النصارى بزيادة (١٧٣٢)، وعلى كثرة اختلافهم فيما يجمعون في عمل الصوم على أن الماضي من المحزور الناقص وهو بالسريانية عيقلا وباليونانية ففلس اثنتا عشرة سنة، وأن أول التاريخ من الثالثة عشر، ولم يتفقوا على سنة بعينها في الصلبوت بل نجد بعضهم يؤرخه بسنة (شلو) للإسكندر، ويزعم أن الفصح كان فيها في التاسع والعشرين من آذار على ما حكى أبو جعفر الخازن، وذلك يوجب أن يكون يوم الخميس لأن أول آذار فيها يوم الخميس، ويمكن أن يتأول بأن الفصح هو الذي أفسح فيه المسيح يوم الجمعة من جملة أيام

الفطير، ثم نجدهم يختلفون في الصلبوت سنة بعد أخرى من التي ذكرنا إلى سنة (شمه) للإسكندر على سببه باختلافهم في تاريخ ولادة المسيح، وأكثرهم على أن الصلبوت كان في سنة (شمب) وعليها استقرّ الرأي في كتاب تاريخ ثاوقيل حتى اختبط فيها بأن قبل كان في سنة تسع عشرة لطيباريوس قيصر وسنة اثنين وعشرين لهيرودس عامل فلسطين، وهي سنة اثنين وأربعين وثلاثمائة لليونانيين، زاد احتياطاً بإيراد تواريخ أخر لكنها لم تتطابق، وممكن أن يكون ذلك لفساد النسخة وهو أنه قال إنها سنة تسع وسبعين لأهل أنطاكية، ومبدأ تاريخهم من عابيوس برليوس وهو سنة أربع وستين ومائتين لليونانيين فيجب أن تكون هذه ثمان وسبعون وقال إنها سنة ثمان وخمسين ومائة لأهل صور، بعد أن ذكر أن مبدأهم سنة ست وثمانين ومائة لليونانيين، فيجب أن تكون هذه سنة ست وخمسين ومائة، وقال إنها سبع وثلاثون ومائة للسقولانيين، وذكر قبل ذلك أن مبدأهم في سنة إحدى عشر ومائتين لليونانيين، فيجب أن تكون هذه السنة سنة إحدى وثلاثين ومائة، وقال إنه الرابعة من الكبيسة المائتين والاثنين، وذلك يكون من السنين ثمانمائة واثنتي عشرة، فإذا ألقي منها المائتان والسبعون التي بها تأخر تاريخ اليونانيين عن الكبيسة الأولى بقي ثلاثمائة واثنتان وأربعون، وكذلك ذكر فلعون المؤرخ، قال ثاوقيل: والفصح فيها كان يوم السبت الرابع والعشرين من آذار، وهذا الاختلاف بينهم غير ضارّ مهما كان مبدأ الجيجل أعني الدور فيما بينهم معلوماً باتفاق، فإذا كانت هذه السنة سنة الصلبوت وهي تاسعة المحزور عند اليهود وثانية عشر الجيجل عند النصارى وضعنا أوّلاً سني الدور التسعة عشر لليهود، وعملنا العبّور فيها على ترتيب بهزيجوح ووضعنا بحذاء التاسع للفصح (كد) من آذار اعتماداً على النقل، ثم زدنا للعبّور تسعة عشر ونقصنا البسيطة أحد عشر، وذلك فضلاً ما بين سني اليهود والشمس صحاح الأيام واستمررنا على ذلك إلى تمام المحزور، ثم عدنا إلى التاسعة منه فنقصنا من العبّور تسعة عشر وزدنا على البسيطة أحد عشر إلى أن بلغنا أوله، وقد تم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في المحزور بالتقريب، ولأجل مخالفة النصارى إياهم نجعل تلك السنة بعينها ثانية عشر الجيجل ونرتب فيه العبّور على حساب بهزيجوح ونبني على (كد) من آذار بحسب البناء الأول قدّاماً ووراء، فتتمّ لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في الجيجل بالتقريب على مذهب النصارى، وكلاهما متقاربان إلاّ في موضعين من هذا الدور فإنهما يتباينان فيهما بشهر، ولذلك كان تقع التشاويش في كبائس الروم فيما مضى بسببه، وصورة الاتفاق والاختلاف بين المحزور والجيجل ظاهرة في هذا الجدول.

سنو المحزور	العبور	شهر فصح اليهود	ما مضى منه	سنو الجحل	العبور	شهر فصح النصارى	ما مضى منه	الاتفاق والاختلاف
ا		آذار	كج	يج		آذار	كج	اتفاق
ب	ع	نيسان	يا		ع	نيسان	يا	اتفاق
ج		آذار	لا	و		آذار	لا	اتفاق
د			يط	ر	ع	نيسان	بط	اختلاف
ه	ع	نيسان	ح	ح			ح	اتفاق
و		آذار	كج	ط		آذار	كج	اتفاق
ز	ع	نيسان	يه	ي	ع	نيسان	يه	اتفاق
ح			د	يا			د	اتفاق
ط		آذار	كد	يب		آذار	كح	اتفاق
ي	ع	نيسان	يب	يج	ع	نيسان	يب	اتفاق
يا	ا		يد				ا	اتفاق
يب		آذار	كا	يه		آذار	كا	اتفاق
يج	ع	نيسان	ط	يو	ع	نيسان	ط	اتفاق
يد		آذار	كط	يز		آذار	كط	اتفاق
يه			يح	يح	ع	نيسان	يز	اختلاف
يو	ع	نيسان	و	يط			و	اتفاق
يز		آذار	كو	ا		آذار	كو	اتفاق
يح	ع	نيسان	يد	ب	ع	نيسان	يد	اتفاق
يط			ج	ج			ج	اتفاق

وإذا تحقّق الحال في الفصح على ما ذهب إليه النصارى فقد يمكننا معرفته في أية سنة شئنا فحينئذٍ نخط جدولاً ينقسم طوله بعدد جيجل الشمس وهو ثمانية وعشرون وعرضه بعدد جيجل القمر، وهو تسعة عشر، ونخرج خطوطه فيشتمل على بيوت كعدد الدّور الأكبر خمسمائة واثنين وثلاثين، ونضع بإزاء عدد طوله مبادي شهري آذار ونيسان من الأسبوع على ما تقدم قبل في جدولهما وبإزاء عدد عرضه، فيخرج الجيجل في هذين الشهرين ثم نقصد إلى كل بيت فننظر مسحه مما يعلوه في أي يوم هو من الأسبوع من جهة مبدأ شهره الموضوع بحياله في الطول، وأيّ يوم كان من الأسبوع فالأحد الذي يتلوه هو الفطير، فهكذا موضوعهم ويثبت يومه من أحد شهري آذار ونيسان في ذلك البيت ونعمل هذا العمل في كل بيت حتى يمتلئ كلها، وقد حصلت لنا الفطور في الدور الأكبر الذي يعود فيه الفصح الأوسط إلى مكانه من الشهر ومن الأسبوع ومن نظام الكبائس معاً، فنعود حينئذٍ عليها ونقدمها في كل بيت إلى الوراء تسعة وأربعين يوماً فينتهي إلى يوم الاثنين أول الصوم ويثبت موقعه في أحد شهري شباط وآذار في مكانه ولا نغفل حال الكبيسة في شباط.

وذلك معلوم لنا من أرقامها في جيجل الشمس، فإذا أتينا على البيوت كلها فقد كمل جدول الصوم الذي أثبتناه ويسمّونه خرانيقون ومبدؤه في أول تاريخ الإسكندر، ومن البيت المشترك لواحد من سطر الطول وثلاثة عشر من سطر العرض إذا كانت السنة الأولى ثالثة عشر جيجل القمر وجعلت مبدأ جيجل الشمس، ولهذا نحتاج إلى زيادة اثني عشر على التاريخ، ثم إلقاء المبلغ تسعة عشر تسعة عشر لكنا قدّمنا ذلك البيت وجداوله في الكتبة، فوضعناه بإزاء الواحد من سطري عدد الطول والعرض معاً، ونقلنا جميع الجداول في العرض على موازاة ليستغني بذلك عن زيادة شيء على التاريخ، وهذا ما أردنا بيانه من أمر صومهم الكبير.

وكما أن الفصح يتردّد في حدّ من شهري آذار ونيسان لا يحتاج منه كذلك الفطر بزيادة أسبوع على آخر ذلك الحد، لأنه لا يتقدم الفصح قطّ ويتأخر عنه أسبوعاً إذا اتفق الفصح يوم أحد، وأول الصوم يتردّد على موازاة الفطر فحده من اليوم الثاني من شباط إلى اليوم الثامن من آذار، فمتى وجدناه خارجاً عنه تتبّعنا موضع الخلل في العمل وأصلحناه بالإعادة عليه.

في صيام النصارى
وأعيادهم (وذكارينهم)

كما أنا ذكرنا ذلك لليهود كذلك واجب أن نذكره لغيرهم فإنها مع ذلك علامات للأوقات المعطاة في السنين، وفِرَق النصارى المشهورة هم اليعاقبة والملكية والنسطورية، ولهم في السنة أيام معلومة من صيام وأعياد وذكارين، وهي على ثلاثة أصناف: أحدها أيام بعينها مفروضة في شهور السريانيين وأكثر ذلك للملكية، وتكثر جداً ويختلف في كل بقعة بحسب مشاهيرهم فيها. والصنف الثاني أيام بعينها مفروضة في الأسبوع مترددة في مدة أسبوع من شهور السريانيين وكثر ذلك للنسطورية. والصنف الثالث أيام بعينها مفروضة في الأسبوع متعلقة بالصوم الكبير موازية له، وهي كالصنف الثاني إلاّ أن ترددها من الشهور في مدة أكثر من أسبوع، وأظهر ذلك مشترك بين الفرق الثلاث، وما لا يكون مشتركاً فأكثره للنسطورية.

ونحن نريد أن نذكر منها الأشهر فالأشهر، ونبتدئ بالصنف الأول، فما نعلم أنه مشترك لهم نجعل حرف الشين علامته، وعلامة ما ينفرد به اليعاقبة حرف العين والميم للملكية والطاء للنسطورية بحسب ما سمعناه أو وجدناه ولم نسمعه.

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكارينهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران أصحاب الكهف السبعة بمدينة افسس	تشرين الأول	ك
م	ذكران إبراهيم الخليل عليه السلام		ط
ع	ذكران فلغيا الشهيد واندرلوس الشليح		ح
م	ذكران غريغوريوس النوسي		يب
ع	ذكران شموني وأولادها		يه
م	ذكران فوفا الشهيد		يه
م	ذكران بوليانوس صاحب الأعاجيب		يز
م	ذكران لوقا صاحب الإنجيل الثالث		يح
ع	ذكران الآباء الثلاثمائة والثمانية عشر		ك
م	ذكران مارت مريم		كا
م	ذكران وضع رأس يحيى بن زكريا المعمدان في القبر		كو
م	ذكران ثاوذوسيوس الملك	تشرين الآخر	ي
م	ذكران فيلبس تلميذ المسيح عليه السلام		يب
م	ذكران وفاة قمر الذهب		يج
م	ابتداء صوم الميلاد وهو أربعون يوماً قبله		يو
ع	ذكران يعقوب المقطع إراباً وذكران يوحنا البطول		ك
ع	ذكران الشهداء الفرس وملكرديق		كه
م	ذكران اندرلوس الشليح واندرلوس الشهيد		ل
م	ذكران مرتوما الشليح	كانون الأول	ا
م	ذكران يعقوب أخي المسيح عليه السلام		ب
م	ذكران سابا الشليح		ه
م	ذكران يوحنا بطرق أورشلم		ز
م	ذكران دانيال النبي عليه السلام		كا
م	ذكران يوسف دافن جسد المسيح في قبره		كب
ش	يلدا وهو ليلة ميلاد المسيح عليه السلام		كه
م	ذكران داود النبي ويعقوب بطرق أورشلم		كو
م	ذكران الصبيان الذين قتلهم هيرودوس لطلب المسيح		كح

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكاريتهم	شهورها	الماضي منها
م	عيد القلنداس	كانون الآخر	ا
م	صوم الدِنْح		ه
س	عيد الدنح وتعميد يحيى المسيح في نهر أردن		و
م	ذكران ثاوذسيوس الشليح الكبير		يا
م	تمام عيد الدنح وذكران الآباء المقتولين بطور سيناء		يج
ع	ذكران بولس الشليح		يه
م	ذكران اسطاسيوس الفارسي الشهيد		كب
م	ذكران يهود الشليح آخى شمعون		كد
م	ذكران يوحنا قمر الذهب بطرك قسطنطينية		كز
ط	عيد الشمع وأول إدخال المسيح إلى الهيكل	شباط	ب
م	ذكران بوليانس البعلبكي الشهيد بدمشق		ج
ع	ذكران يوحنا أسقف قسطنطينية		ه
م	ذكران بطرس مطران دمشق الذي قطع لسانه		ط
م	ذكران وجود رأس يحيى المعمدان		كد
م	ذكران الشهداء الأربعين	آذار	ط
م	ذكران القدّيسين الذين أحرقهم اللصوص		كا
م	عيد السبّار وهو بشارة مريم بحمل عيسى عليه السلام		كه
م	عيد هيكل اسطفانوس	نيسان	ح
م	ذكران مرقوس صاحب الإنجيل الثاني		كه
م	ذكران إيرميا النبي عليه السلام	أيار	ا
م	ذكران أيوب الصديق المبتلى عليه السلام		و
ع	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		و
م	عيد ظهور الصليب على السماء بيت المقدس		ز
م	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		ح
ع	ذكران ايشعيا النبي عليه السلام		ط
م	عيد الورد المستحدث		يو
م	ذكران زكريا النبي عليه السلام		يو

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكارينهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران سبي بيت المقدس	أيار	ك
م	ذكران قسطنطين المظفر		كب
م	ذكران شمعون صاحب العجائب		كج
م	عيد الورد وفريك السنبل		كه
م	ذكران يوسطينيانوس الفيلسوف	حزيران	ا
ع	ذكران حزقيل النبي عليه السلام		ا
م	ذكران ثلاثة آلاف شهيد ببيت المقدس		و
م	ذكران كتبة الأناجيل		يب
م	ذكران غريغوريوس صاحب المعجزات		يه
م	ذكران رؤساء الملائكة جبريل وميكائيل		كب
م	مولد يحيى بن زكريا المعمدان		كه
م	ذكران تلامذة المسيح السبعين		ل
م	ذكران الحواريين الاثنا عشر	تموز	ا
م	ذكران مرتوما		ج
ط	ذكران الشهداء الخمسة والأربعين		ي
م	ظهور المسيح لبولس		يب
م	ذكران مرجورجس الشهيد		يو
م	قربان العنب		ك
م	ذكران شمعون أول من أحدث الصومعة		كز
م	عيد كنيسة مريم		ل
م	أول صوم وفاة مريم وهو خمسة عشر يوم	آب	ا
م	ذكران الفتية السبعة الشهداء مع أمهم		ا
م	ذكران إيليشع النبي عليه السلام		ج
م	ذكران إلياس النبي الحيّ عليه السلام		د
م	ذكران موسى النبي عليه السلام		ه
س	عيد طورتابور وهو أول التجلي		و
س	عيد وفاة مريم البتول في جبل صهيون		يه

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكارينهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران إيشعيا وحزقيل وزكريا الأنبياء	آب	يو
س	آخر عيد التجلي		يز
م	ذكران ثاوذوسيوس الشليح		ك
ع	ذكران الشهداء المصريين		ك
م	ذكر إليشبع والدة يحيى بن زكريا المعمدان		كز
م	ذكران مقتل يحيى المعمدان		كط
م	عيد إكليل السنة وتمامها	أيلول	ا
م	ذكران يوشع بن النون		ج
ع	ذكران بوليوس البطرك		و
م	ذكران مولد مريم البتول		ح
م	عيد كنيسة القيامة ببيت المقدس		يج
ط	عيد وجود هيلاني أم قسطنطين الصليب		يج
م	عيد إظهار هيلاني الصليب للناس		يد
ع	عيد ينقلا الشهيد		ك
م	عيد كنيسة مارخورس بقيسارية		كب
ع	ذكران مريوثيبس قمر الذهب		كب
م	ذكران نقل بدن يوحنا الإنجيلي		كز

فأما الصنف الثاني من أيامهم فإنا إذا أدخلنا في سطر العدد من هذا الجدول ما كنا أدخلناه من سطر الطول من جدول الصوم وجدنا بإزائه ما في تلك السنة من هذه الأيام، ولونه بحسب لون الشهر الموقع فوق جدوله، ويومه من الأسبوع موضوع في أعلاه فوق الشهر، وهي كلها للنسطورية فلم أجد هذه الطريقة لغيرهم وهذا هو الجدول:

وهذا هو الجدول

									العدد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران ماسرجس	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران اشموني	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		وبرسم البغداذيين	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول تشرين الآخر	ماغلثا	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	السبار	—
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	صوم مارث مريم	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الأول كانون الآخر	عيد الهيكل	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الأول كانون الآخر	ذكران مارث مريم	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	صوم العذارى ثلاثة أيام	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران يوحنا الديلمي	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران بولس وبطرس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران كتبة الإنجيل	[illegible]
—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	كانون الآخر شباط	ذكران اسطفانوس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شباط	ذكران الآباء	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	شباط آذار	ذكران ولد آدم	[illegible]

ܝܙ	ܝܓ	ܝܐ	ܝܚ	ܝܕ	ܝܒ	ܝܘ	ܗ	ܚ	العدد سطر		
ܗ	ܝܒ	ܝܕ	ܝܚ	ܝ	ܗ	ܝܘ	ܝܒ	ܝܕ	تشرين الأول	ذكران ماسرجس	ܐ
ܝܙ	ܝܚ	ܝܛ	ܛ	ܝܐ	ܝܙ	ܝܙ	ܝܚ	ܝܛ	تشرين الأول	ذكران اشموني	ܐ
ܟܚ	ܟܘ	ܟܒ	ܟܐ	ܟܗ	ܟܚ	ܟܓ	ܟܘ	ܟܒ		وبرسم البغداذيين	ܐ
ܓ	ܐ	ܕ	ܚ	ܓ	ܒ	ܙ	ܐ	ܕ	تشرين الأول تشرين الآخر	ماغلثا	ܐ
ܟܐ	ܟܓ	ܙ	ܐ	ܕ	ܟܐ	ܟܚ	ܟܓ	ܒ	تشرين الآخر كانون الأول	السبار	ܐ
ܘ	ܒ	ܐ	ܕ	ܚ	ܘ	ܟܓ	ܒ	ܐ	تشرين الآخر كانون الأول	صوم مارت مريم	ܕ
ܐ	ܟܐ	ܟܚ	ܟܓ	ܒ	ܐ	ܟܒ	ܟܐ	ܟܚ	كانون الأول كانون الآخر	عيد الهيكل	ܐ
ܒ	ܐ	ܕ	ܚ	ܟܚ	ܒ	ܙ	ܐ	ܕ	كانون الأول كانون الآخر	ذكران مارت مريم	ܓ
ܗ	ܝܒ	ܝܕ	ܝܚ	ܝ	ܗ	ܝܘ	ܝܒ	ܝܕ	كانون الآخر	صوم العذارى ثلاثة أيام	ܕ
ܝܚ	ܚ	ܗ	ܝܘ	ܝܒ	ܝܚ	ܝ	ܚ	ܗ	كانون الآخر	ذكران يوحنا الديلمي	ܓ
ܛ	ܝܓ	ܝܙ	ܝܙ	ܝܚ	ܛ	ܝܐ	ܝܓ	ܝܙ	كانون الآخر	ذكران بولس وبطرس	ܕ
ܟܐ	ܟܕ	ܟܚ	ܟܓ	ܟܘ	ܟܐ	ܟܗ	ܟܕ	ܟܚ	كانون الآخر	ذكران كتبة الإنجيل	ܓ
ܚ	ܟܓ	ܒ	ܙ	ܐ	ܚ	ܟܚ	ܟܓ	ܒ	كانون الآخر شباط	ذكران اسطفانوس	ܓ
ܝܘ	ܘ	ܓ	ܝ	ܚ	ܝܘ	ܓ	ܘ	ܓ	شباط	ذكران الآباء	ܓ
ܚ	ܟܒ	ܟܐ	ܟܚ	ܐ	ܕ	ܟܘ	ܟܒ	ܟܐ	شباط آذار	ذكران ولد ادم	ܓ

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	العدد سطر		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران ماسرجس	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران اشموني	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		وبرسم البغداذيين	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول تشرين الآخر	ماغلثا	—
[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	السبار	—
—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	صوم مارت مريم	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الأول كانون الآخر	عيد الهيكل	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الأول كانون الآخر	ذكران مارت مريم	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	صوم العذارى ثلاثة أيام	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران يوحنا الديلمي	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران بولس وبطرس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران كتبة الإنجيل	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	كانون الآخر شباط	ذكران اسطفانوس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شباط	ذكران الآباء	[illegible]
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	شباط آذار	ذكران ولد آدم	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	العدد سطر		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران ماسرجس	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الأول	ذكران اشموني	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]		وبرسم البغداديين	—
[illegible]	[illegible]	—	تشرين الأول تشرين الآخر	ماغلثا	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	السبار	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	تشرين الآخر كانون الأول	صوم مارث مريم	[illegible]
—	[illegible]	[illegible]	كانون الأول كانون الآخر	عيد الهيكل	—
[illegible]	[illegible]	—	كانون الأول كانون الآخر	ذكران مارث مريم	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	صوم العذارى ثلاثة أيام	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران يوحنا الديلمي	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران بولس ويطرس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر	ذكران كتبة الإنجيل	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	كانون الآخر شباط	ذكران اسطفانوس	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	شباط	ذكران الآباء	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	شباط آذار	ذكران ولد آدم	[illegible]

وأما الصنف الثالث من أيامهم فإن صوم نينوى أبداً يتقدّم الصوم الكبير باثنين وعشرين يوماً وهو يوم اثنين فمتى عرف أول الصوم الكبير من الجدول فقد عرف صوم نينوى، ومنه إلى كل يوم من هذا الصنف ما هو موضوع بحياله في الجدول، ومعه يومه من الأسبوع، فمهما كان هذا البعد أقل من اثنين وعشرين يوماً أخذ فضل ما بينهما فيكون تقدم ذلك اليوم الذي له ذلك البعد على أول الصوم الكبير، وإذا كان أكثر من اثنين وعشرين كان فضل ما بينهما هو تأخره من أول الصوم الكبير، ثم إذا صار أكثر من أحد وسبعين كان فضل ما بينهما هو تأخره عن الفطر.

علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الأسبوع	بعدها من أول صوم نينوى بالأيام	علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الأسبوع	بعدها من أول صوم نينوى بالأيام
ش	صوم نينوى ثلاثة أيام	ب	٥	س	الأحد الحديث بعد الفطر	ا	٧٨
ع	ذكـــران الموتـــى الـــذيـــن	و	٠	ع	ذكـــران مـــرزلي رئـــيـــس	و	٧٩
	اضطجعوا بسبب المسيح				الرهبانية		
ع	ذكران الكهنة المستقيمي	و	١٢	س	عيد السلاقا	٠	١١٠
	المذهب الذين قاموا بسببه			ع	ذكران برصوما		١١٧
ع	ذكران جميع الموتى المؤمنين	و	١٩	س	عيد البنطيقسطي	ا	١٢٥
	الذين قاموا في الغربة			ط	صـوم السـليحـين خمـسة	ب	١٢١
					وأربعون يوماً وفطره		
			٢٢		يوم الجمعة		
			٣٦	ط	جمعة الذهب		١٢٥
س	أول الصوم الكبير	ب	٤٦	م	صـوم السـليحين ثمانية		١٢٩
ط	ذكران براثا	ا			وأربعون يوماً وفطره يوم		
ط	الفاروقة	د			الأحد		
س	جمعة اليعازر	و	٦٢	م	جمعة الذهب		١٣٤
			٦٤	ط	ذكران الشليحين		١٦٧
س	السعانين الكبير	ا	٦٧	ع	ذكران عيد المسيح العبقر		١٦٨
س	غسل أرجل الحواريين	د	٦٨	ط	ذكران مرعبدا تلميذ مرماري		١٨٠
س	فصح المسيح	٠	٦٩	ط	ذكران مرماري الشليح		١٨١
س	جمعة الصلوات	و	٧٥	ط	صوم إيليا ثمانية وأربعون	ب	٢١٩
					يوماً وفطره يوم الأحد		

علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الأسبوع	من أول صوم نينوى إليه	علامات الفرق	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الأسبوع	من أول صوم نينوى إليه
س	سبت القيامة	ز					
س	عيد فطر صوم الكبير	ا	٧١	ط	صوم مرموسى ثمانية وأربعون يوماً وفطره يوم الأحد		٢٦٨
س	عيد الشهداء وهو سعانين الصغير	و	٧٦				

وإنما سقنا الصنف الثالث من صوم نينوى لأنه يتردد مع الصوم الكبير ويتقدمه بثلاثة أسابيع أبداً، ولم يمكن وضعه بعد الصوم لأن ما بين الصومين ليس مقداراً ثابتاً على حال، وإذا كان متعلقاً بالصوم الآتي زال اتصاله بالصوم الحال فلهذا جعلنا المبدأ من أول الأيام المتعلقة بالصوم، وأما أسباب هذه الأيام فلأنها كثيرة وربما لم تتحقق أخبار بعضها تقدم فضلاً يكفي بمعرفته كثير منها.

ثم نعود حينئذٍ إلى الإشارة نحو ما نعرفه منها ونقول إن الأب عندهم غاية التعليم كما أن الابن غاية الاختصاص والتكريم، وليسوا يذهبون فيه إلى معنى الإيلاد الحيواني وربما أشاروا إلى التوالد الكائن على وجه الإفاضة والاقتباس، وحال الألفاظ في اللغات المتباينة أدّت إلى تباين العقائد وتنافر أهلها ومر في لغتهم السيّد ومارت السيدة وهم في أمر دينهم ورسوم هياكلهم وبيعهم على تسع مراتب، ثلاث منها أدون قلّما يذكر أهلها وأولاها تسلطاً، والثانية قاروناً، والثالثة هيوفدياقني، ثم الباقية معروفة منها الرابعة مشمشاً، وهو الشماس، والخامسة مشيشا وهو القس، والسادسة بشقويا الأسقف، والسابعة مطر انوليطا وهو المطران، والثامنة تاثوليقا وهو الجاثليق، والتاسعة باطريارخا وهو البطرك، وهم أربعة لا يعدوها حدودهم، والمدن التي يكونون فيها تسمى كراسي، وهي بيت المقدس والإسكندرية وأنطاكية وقسطنطينية وليس هو البطريق الذي هو رئيس جيش وقائدهم، والفرق بين الاسمين أن هذا يكتب بالقاف وذاك بالكاف ويكون الجاثليق من يده، فلما لم تكن النسطورية بطرك كان جاثليقهم منصوباً

ببغداذ من جهة الخلفاء والأمراء، ومن خصّ منهم بذكران فإنما هو لحال تميّزه عن سائرهم من قبل باستشهاد أو فضل في علم أو اجتهاد حتى يذكرونه في ذلك اليوم في البيعة، ويسمون باسمه كل مولود يولد فيه أو بعده إلى الذكران الآخر، والعيد رتبة أجل من الذكران.

وإذا تقرر ذلك قلنا إن صوم نينوى هو بسبب مكث يونان وهو يونس في بطن الحوت وذلك عندهم ثلاثة أيام، ونينوى هذه ليست التي بالموصل ولكنها بأرض الشام، والفاروقة هي منتصف الصوم المفرق بين نصفيه، ولما أقبل المسيح إلى بيت المقدس أحيا العار والميت في الجمعة فوسمت ثم دخله راكب الحمار والناس حوله يسبحون فسمي ذلك اليوم سعانين وهو التسبيح، ويوم الأربعاء غسل أرجل تلامذته وخدمهم معرّفاً إياهم كيفية التواضع في الرياسة، وكذلك يفعل فيه كبارهم، وافتتح يوم الخميس في عرفه بخبز وخمر وهو مخفي من اليهود حتى سعى به إليهم يهوداً سحريو كاثرشوة فأخذوه بزعم النصارى ليلة الجمعة وعذبوه فيها ثم صلبوه يوم الجمعة على ثلاث ساعات، وقضى نحبه على تسع ساعات فدفنه يوسف الرامثاني في قبر كان أعدّه لنفسه ونشر من الموتى ليلة السبت بحلوله بطن الأرض فعاشوا ودخلوا بيت المقدس، ثم انبعث صبيحة الأحد ومكث وظهر لتلاميذه إلى يوم الشلاثا الذي تسلق فيه إلى السماء وهم يرونه ووعدهم إرسال الفارقليط وهو روح القدس إليهم، وزعموا أنه نزل عليهم يوم البنطيقسطي فظهر فيهم التأييد واختلفت لغاتهم فمرّ كل واحد إلى موضع لغته يدعو فيه، وهم عندهم رسل ولذلك سموهم شليحا، وكانت التلامذة مرت على مقعد يوم الجمعة فاستماحهم فأجابوه بأن ليس معنا فضّة ولا ذهب ولكن إن شئت فقم باسم الله سالماً، فقام وحمل سريره وسميت جمعة الذهب، فهذا ما يخفى في الصنف الثالث.

وأما الصنف الثاني فلأن أيام الثالث محفوظة في الأسابيع متردّدة لشريطة أخرى هي تردّد الفصح، فإنهم قصدوا في هذا أن تكون محفوظة في الأسبوع فقط إذ ليس معها الشريطة الأخرى لكنها عقدت من السنة بموضع مفروض لا يتعداه وإلاّ خرجت عن أوقاتها بالتقدم والتأخر خروجاً غير مضبوط، ولأن الكبيسة يتوافى مع الأسبوع في ثمان وعشرين سنة عملنا لها الجدول في هذه العدة فإنها تعود بعدها إلى نظامها الأول، وأما الصنف الأول فإنه معلوم لأن أيامه ثابتة في شهور السريانيين.

وأصحاب الكهف عندهم سبعة، ومكثهم رقوداً ثلاثمائة واثنين وسبعين سنة،

وما ذكروه من التواريخ لا يطابق هذه المدة والإنجيل تفسيره البشارة معرّب من انكليون ويتضمن أخبار المسيح من ولادته إلى انقراضه، وقد كتبه أربعة نفر منهم متبايني الأمكنة اللغة، فهم متّى كتب بفلسطين بالعبرانية، ومرقوس بالروم بالرومية، ولوقا بالإسكندرية باليونانية، ويوحنا بأفسيس باليونانية، ثم جمعت الأربعة الأناجيل وإن اختلفت لفظاً واتفقت معنى في دفّتين وسمي مجموعهما الإنجيل.

وأما الثلاثمائة والثمانية عشر أيامهم أساقفة للمجتمع الأول بمدينة نيقية على عهد قسطنطين المظفر لتصحيح الأمانة في أمر الأب والابن، والبحث عن أمر الفصح والمجامع سمى سهود وسات واجتماعهم فيها يكون لفصل أمر عظيم دينيّ مشتبه، وأما الميلاد ففي سنته من اختلاف ما يزول معه اليقين وكذلك في اليوم لأنه قيل إن الولادة كانت في السادس من كانون الآخر إلا أن الدنْح وتفسيره الطلوع أي من نهر الأردن واتصال روح القدس بالمسيح لما كان فيه نقل الميلاد عن يومه فصلاً بينهما، وأما ظهور الصليب فإنه ظهر على السماء كأنه من أحداث الجوّ فقيل لقسطنطين إن علّمت به رأيتك ظفرت، ففعل وكان ذلك سبب تنصّره ومن حينئذٍ جرى رسمهم به في الجيوش.

وأما عيد الورد فإن والدة يحيى بن زكريا اتحفت مريم فيه بورد فهم يعيّدونه باسمه، وأما عيد السنابل فإنهم يصلبون على باكورة الحنطة ويدعون لها بالبركة، وكذلك العنب ـ وأما عيد طرطابور فإن المسيح تجلّى فيه للتلامذة بهذا الجبل من بين الغمام وأظهر معه موسى النبي وإليا الحيّ، وأما عيد الصليب فإن هيلاني والدة قسطنطين المظفر قصدت بيت المقدس على تنصّرها طلبت خشبة الصليب حتى وجدتها مع خشبتي اللصين المصلوبين زعموا مع المسيح ولم يتميز لها إلا بأن وضعتها على ميت فحيّ على ما ذكروا، ثم عيدت النسطورية يوم وجودها إيّاه والملكية يوم أظهرته للناس، وهذه الإشارات تكفي في أمر هذه الأيام إن شاء الله تعالى.

في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب

إن الأيام التي نضطّر إلى تحقيقها في الإسلام شرعاً هي أول شهري رمضان وشوّال للصوم والفطر، وأول ذي الحجة للحج والنحر وهي متعلقة بالهلال رؤية دون الحساب، وسائر الأيام ليست فرضاً فإن يوم عاشوراء وإن فرض صومه في أول سنة الهجرة فقد نسخه شهر رمضان، وسائر الأيام المشهورة مستغنية عن التفسير، ولذلك اقتصرت على حكايتها وحصرها في جدول فقط.

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
غرّة الحول ومفتتح السنة	المحرم	ا
تاسوعاء على وزان عاشوراء		ط
عاشوراء منقول من عاشور في أول شهور اليهود		ي
مقتل الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام بكربلا		ي
صرف القبلة إلى بيت المقدس في أول الإسلام ثمانية عشر شهراً		يو
قدوم الحبشة أصحاب الفيل مكة لتخريب الكعبة		يز
مقتل زيد بن علي بن الحسين بن علي وتصليبه الكوفة عليهم السلام	صفر	ا
إدخال رأس الحسين بن علي عليهما السلام بدمشق		يو
ابتداء المرض الذي قبض فيه رسول الله صلّى الله عليه وآله وسلّم		ك
ردّ رأس الحسين عليه السلام إلى مصرعه		كد

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
خروج النبي صلّى الله عليه وآله وسلّم واستخفاؤه في الغار مع أبي بكر الصديق رضي الله عنه	شهر ربيع الأول	كد
وفاة النبي صلّى الله عليه وآله وسلّم ضحوة الاثنين		ح
قدوم النبي صلّى الله عليه وآله وسلّم المدينة بالهجرة		يب
ولادة النبي صلّى الله عليه وآله وسلّم يوم الاثنين عام الفيل		ج
احتراق الكعبة أيام محاصرة الحجاج عبد الله بن الزبير	ربيع الآخر	ح
مولد علي بن أبي طالب عليه رضوان الله	جمادى الأولى	يه
حرب الجمل بالبصرة مع عائشة وطلحة والزبير		ج
وفاة البتول فاطمة بنت الرسول عليهما السلام	جمادى الأخرى	ح
وفاة أبي بكر الصديق عليه رضوان الله		ب
ولادة فاطمة بنت خديجة بنت خويلد		د
التقاء علي بن أبي طالب ومعاوية بن أبي سفيان رضي الله عنهما بصفين	رجب	د
مبعث النبي عليه السلام إلى كافّة الناس		كو
ليلة المعراج والإسراء إلى بيت المقدس		كز
ولادة الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام	شعبان	ج
ليلة البراءة المعظمة ويسمى أيضاً ليلة الصك		يه
صرف القبلة عن بيت المقدس إلى الكعبة لصلاة العصر		يو
ضرب عبد الرحمن بن ملجم لعنة الله عليه علي بن أبي طالب عليه السلام وقت صلاة الفجر فدمغه	شهر رمضان	يو
وقعة بدر والنصر الأول المنزل		يز

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
فتح مكة عنوة	شهر رمضان	يط
وفاة علي بن أبي طالب عليه السلام من الضربة		كا
وفاة علي بن موسى الرضا وبعده عاد المأمون من الخضرة إلى السواد		كا
ظهور أبي مسلم صاحب الدولة العباسية بمرو		كه
خروج البرقعي بالزنج وإظهاره الفساد في الأرض ليلة القدر من الافراد الأخيرة على أغلب الظن		كو
يوم الرحمة والفطر ولا يحل صومه	شوال	ا
مباهلة النبي عليه السلام مع نصارى نجران		د
غزوة أحد ومقتل حمزة عليه السلام سيد الشهداء		ز
وفاة أبي طالب بن عبد المطلب		يط
رفع إبراهيم عليه السلام القواعد من البيت	ذو القعدة	ه
تزويج فاطمة الزهراء من علي بن أبي طالب عليهما السلام	ذو الحجة	ا
التروية من سقي الحجيج		ح
يوم عرفة والوقوف بعرفات		ط
يوم النحر والأضاحي بمنى وهو عيد لا يحل صومه ولا صوم الذي يتلوه		ي
يوم القر		يا
يوم النفر		يب
مقتل عثمان بن عفان رضوان الله عليه بعد اشتداد الحصار عليه		يز
يوم غدير خم للشيعة وهو اسم مرحلة حرم فيها النسيء		يح
مقتل عمر بن الخطاب رضي الله عنه		كه
وقعة الحرة بالمدينة وعظم الحدث بها على المهاجرين والأنصار		كز

في أعياد الفرس
وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم

المجوس وإن رتّبهم الزمان فيما بين اليهود والنصارى فإن الشرع أخّرهم لانتسابهم إلى من لم يعده غيرهم من جملة الأنبياء، ولم يجروا مجرى أهل الكتاب إلاّ لما ورد في ذلك من الآثار، وقد جمعت ما عرفته من أعياد مجوس فارس وخراسان وأيامهم المشتهرة في جدول ليسهل استعمالها والإحاطة بها، وهو هذا:

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
نوروز الملك	اورمزد	فروردين ماه	ا
النوروز الكبير ويقال نوروز الخاصة	خرداد		و
ابتداء الزمزمة	سروش		يز
فرورد يكان	فروردين		يط
أرديبهشت كان	اردبهشت	اردبهشت ماه	ج
أول الكهنبار الثالث	اشتاد		كو
آخر الكهنبار الثالث	انيران		ل
خرداذ كان	خرداد	خرداذ ماه	و
أول الكهنبار الرابع	اشتاد		كو
آخر الكهنبار الرابع	انيران		ل
التيركان وهو عيد الاغتسال	تير	تير ماه	يج
مرداذ كان	مرداذ	مرداذ ماه	ز

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
شهريور كان ويسمى آذرجشن	شهريور	شهريور ماه	د
أول الكهنبار الخامس	مهر		يو
آخر الكهنبار الخامس	بهرام		ك
المهرجان	مهر	مهر ماه	يو
رام روز وهو المهرجان الكبير	رام		ك
آبان كان	آبان	آبان ماه	ي
أول الفرورد جان	استاد		كو
أول الكهنبار السادس	اهنود	اندر ماه	ا
آخر الفرورد جان وآخر الكهنبار السادس	وهشت		ه
بهارجشن وهو ركوب الكوسج	اورمزد	آذر ماه	ا
آذر جشن	آذر		ط
عيد خرّه روز وسمي نوذروز	اورمزد	دي ماه	ا
عيد دي الأول	ديناذر		ح
أول الكهنبار الأول	خور		يا
سيرسوا	كوش		يد
عيد دي الثاني وآخر الكهنبار الأول	دينمهر		يه
بتيكان	دينمهر		يه
ليلة كاوكيل	مهر		يز
عيد دي الثالث	ديندين		كج
بهمنجنه	بهمن	بهمن ماه	ب
برسدق	اسفندار مذ		ه
ليلة السدق	آبان		ي
آب ريز كان بأصفهان	انيران		ل
كتبة رقاع العقارب	اسفندار مذ	اسفندار مذ ماه	ه
أول الكهنبار الثاني	خور		يا
آخر الكهنبار الثاني	دينمهر		يه

ومن أجل أن هذه الفرقة مخالفة للكتب المنزلة وإن كان بعضها محرّفاً، وأخبارها الحاصلة بالنقل مائلة إلى الامتناع عند من وقف من الكلّ مبرأ عن التعصب، فإنا نستثقل إيراد ما بيّنوا عنه الأسماع لولا التكفل بإيراد ما عليه كل طائفة على وجه الحكاية والاشتغال بالانتقاد والتصفح ثنيه كوود لا يكاد يرتقيها فيظهر إلاّ من أعانه الله تعالى بتوفيق وأيّده بتسديد، ولهذا نقول في النوروز إن اسمه ينبي عن معناه أعني اليوم الجديد لأنه مفتتح السنة وغرّة الحول وموضوعه في الأصل أطول يوم في السنة، وإنما خصّ بذلك لأن الوقوف عليه من اظلال الأوتاد على الحيطان ومن ممرّ الضياء الداخل من الثقوب إلى البيوت يسهل على من أراده من غير ارتياض بعلم الهيئة، وفيه افتتاح الخراج بسبب إدراك الغلاّت.

وزعمت الفرس أن جمشيذ ركب فيه العجلة ونهض إلى ناحية الجنوب لقتال الشياطين وكأنهم يعنون السودان والزنج، وذكروا في النوروز الكبير أن فيه رجع جمّ مظفر قد وقع شعاع الشمس على سريره فأضاء بكثرة ذهبه وجواهره ولمع فلقب حينئذٍ بشيذ وهو الشعاع، وقد جرى الرسم فيه برشّ الماء لأن اسمه اسم الملك المؤكل بالماء وفيه عادت الأمطار والخصب بعود جمّ وتقديره الأشياء، وبعد أن لم تكن مقدّرة، وفي روز سروش وهو اسم ملك شديد على الشياطين يتبرك به في كل شهر، فإن أسماء أيام الشهر عندهم أسامي ملائكة، والزمزمة هي همهمة وإنما بغنة لا بكلام مفهوم، ووضعت لئلا ينقطع الصلاة وهي عندهم شكر الله تعالى عند كل نعمة له جديدة تعاين، ولهذا لا يتكلمون على الأكل فإنهم حينئذٍ في شكر على أجلّ موهبة.

واليوم التاسع عشر من فروردين ماه عيد بسبب موافقته في الاسم اسم شهره وهذه عادتهم في كل شهر أن يعيّدوا اليوم الذي يسمى باسم ذلك الشهر ويعظّموه، ولهذا صار اليوم الثالث من اردبهشت ماه عيداً، وهو اسم الملك الموكّل بالنار، وجرى مثله في سائر الشهور.

وأما الكهنبارات فإنها ستة كل واحدة خمسة أيام قد جعلها زرادشت الآذربيجاني متنبيهم بإزاء الستة الأيام التي فيها خلق الله تعالى العالم على ما هو مفصل في مفتتح التوراة.

وأما المجوس فعندهم أن الله تعالى خلق السماء في الكهنبار الأول والماء في الثاني والأرض في الثالث والنبات في الرابع والبهائم في الخامس والناس في السادس، وأساميها باللسان الذي اقتضته الكتابة المسمى ايستا.

وعلى مثل ما وصفنا صار اليوم السادس من خرداذ ماه عيداً لاتفاق الاسمين، وكذلك الثالث عشر من تير ماه، واتفق فيه أيضاً رمية آرش سهمه في الصلح بين منو شهر وبين افراسياب على أن يكون لمنو شهر ما بلغه للسهم، وقد زعموا أنه رمي من جبل بالرويان فوقعت النشابة على أصل جزيرة فرغانة وطخارستان.

وعيّدوا أيضاً اليوم الذي يتلوه زاعمين أن خبر النشابة ورد فيه، وفي التيركان تغتسل الفرس وتكنس المطابخ والكوانين، أما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار افراسياب، ومضى كل واحد إلى عمله ولمثله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجّة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة.

وأما الاغتسال فقالوا إن كيخسرو في منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي عليه للتعب، ووصل إليه ويجن بن كوذرذ فرشّ الماء عليه حتى أفاق، وجرى اسم الاغتسال من وقتئذٍ تبركاً، وإنما سمي شهريور كان آذرجشن لأنه في آخر أيام الفرس إذا تغيّر الهواء بالبرد واحتياج الناس إلى الوقود في الدور، وفي شهريور ماه النصف منه وهو روزمهر يوم طخاريز ليس للفرس لكنه أشهر في زماننا، وصيّر أول الخريف وهو المسمى خزان الأول وبعده بخمسة عشر يوماً خزان الثاني، وربما وصفا بالخاصة ثم بالعامة.

وأما المهرجان ففيه زعموا ظفر افريدون بنيوراسب المعروف بالضحاك وأسره وحبسه في جبل دباوند، وقد قيل إن ذلك كان في رام راوز وأمر زاردشت بتعظيم كليهما، فإن النسبة بينهما كما بين النوروزين وفي آبان كان أجرى زوين تهماسب المياه فيما حفر من الأنهار التي طمّها فراسياب ويبلغ فيه الخبر أيضاً إلى الكشورات التي هي كالأقاليم بزوال ملك بيوراسب، فملك كل إنسان داره وأهله بعد أن كان غير مالك أيامها بتسلط المردة النازلين عليهم.

وأما الفروردیجان فإنها أيام خمسة يضعون فيها مآكل ومشارب لأرواح موتاهم، لأن هذه الأيام موسومة بتربية الروح وهي الأخيرة من آبان ماه، لكن المسترقة لما نقلت في الكبيسة الثامنة بعد زرادشت إلى آخر آبان ماه فتراخت المدة على ذلك حتى عدّت منه، واختلف في الفروردیجان أهي الخمسة الأخيرة من آبان ماه أم هي الخمسة المسترقة، وكان يهمّهم ذلك في دينهم فاحتاطوا بأن أخذوا فيهما بكلّيتهما، وجعلوا الفروردیجان عشرة أيام.

وأما بهارجشن فلأنه مبدأ الربيع في الأيام الأكاسرة وكان يركب فيه رجل كوسج يتروح بمروحة تبشيراً بإدبار البرد وبإقبال الحرّ، ويستعمل الآن أيضاً بفارس للضحكة فإن المروحة سمة والعلالة نزعته وموته.

وفي هذا اليوم زعموا ظهر خراسانخره وهي تغالب طياره كانت على عهد الكيانين أمارة لسعادتهم وبطلت بانقراضهم، وفي آذرجشن يزار بيوت النيران وتقرّب لها القرابين والصدقات، وأما خرّه روز فلأن دي ماه عندهم شهر الله المعظم صار اليوم المفتتح باسمه ميموناً مباركاً ويسمى نودروز، لأن هذا هو عدد ما بينه وبين النوروز، والأيام الثلاثة التي اسم كل واحد منها دي هي معظمة لاتفاقها مع اسم الشهر، وأما سيرسوا فهم يتناولون فيه كل طعام بثوم لدفع مضارّ الشياطين وقد زعموا أنها كانت غلبت فيه لقتل جمّ، وأما بتيكان فإنهم كانوا يعملون فيه تماثيل إنس من طين وعجين وينصبونها على مداخل الأبواب، وترك ذلك الآن لما فيه من السمة المنهي عنها والتشبيه بعبادة الأوثان.

وأما ليلة كاوكيل وهي التي بعد اليوم الخامس عشر، فإنهم يزينون فيها ثوراً ويعيدون عليه وزعموا في سببها أنه ركوب افريدون الثور بعد فطامه، وأنه اتفق فيه إطلاق بفراثفيان والد افريدون التي كان بيوراسب منعه عنها وضيق عليها فعيد الناس ذلك ليقطف ثفيان عليهم وحسن تفقده لذوي الخلّة منهم، وفي بهمنجه يطبخون قدوراً يجمع كل نبات وكل حب وبزر ولحم كل حيوان يؤكل، ويشربون بهمن الأبيض باللبن الشديد البياض يزعمون أنه يعين على الحفظ ويدفع عين السوء، وبرسذق تفسيره فوق السدق لأنه قبله بخمسة أيام، وقيل نوسده أي السدق الجديد، فأما السدق فقد قيل إنه يمر فيه في العالم مائة نفس من نسل ميشي وميشانه وهما الإنسانان الأوّلان، فلذلك سمي بهذا الاسم، وقيل إن بينه وبين النوروز مائة إذا عد النهار على حدة والليل على حدة، فيسمى كما سمي نودروز ولم يذكر مع السدق بيوم لأجل ذلك.

وأما سبب رفع النيران في الليلة التي تتلو اليوم العاشر فقد ذكروا أن أرماييل وزير بيوراسب كان خيّراً يستبقي من الناس الذين كان صاحبه يأمره بقتلهم من أمكنة استبقاءه ويخفيهم في حدود دنباوند وحين ظفر افريدون به تقرب إليه بذلك من فعله فلم يصدقه دون أن وجهه مع ثقاته ليشاهدوا المستبقين ووافوهم ليلة هذا اليوم فتقدم ارمايل إليهم بأن يرفع كل واحد منهم ناراً على ظهر داره واستنار الجوّ من كثرة النيران فولاه حينئذٍ دنباوند ولقّبه بمصمغان.

وأما آب ريزكان فإن الناس يصب فيه بعضهم الماء على بعض وسببه احتباس القطر عن إيران شهر سبع سنين في أيام فيروز جدّ انوشروان، وأنه ذهب إلى بيت النار المعروفة باذرخورا وتقرّب فيه بتواضع وإخلاص فجاءهم الغوث بالغيث وكل

من الناس عيّد اليوم الذي وصل المطر فيه إليه، وبقي بأصبهان الرسم في هذا اليوم إذ كان فيه وصول المطر إليهم.

وأما اليوم الخامس من اسفندار مذ ماه فاسمه اسم الملك الموكّل بالأرض وبالنساء العفيفات، وقد كان فيما مضى عيد للنساء خاصة، ويسمى مردكيران أي باقتراحاتهن، وعرف الآن بكتبة الرقاع لأن العامة يكتب فيه رقيات يلزقونها على حيطان البيت دفعاً لمضرة الهوامّ والعقارب خاصة، فهذه علل ما ذكرته من أيام الفرس على ما حصل لي من جهة العارفين بها، وفوق كل ذي علم عليم.

فيما لغيرهم
من أمثاله وإن لم يتحقق تحقيق أشكاله

الصابئون في كتاب الله تعالى مقترنو الذكر بالطوائف الذين قدّمنا ذكرهم، فأما الكائنون بسواد العراق حوالى قرى واسط فما حصلت من أسبابهم على شيء البتة، وأما المتلقّبون بلقبهم من بقايا اليونانيين الكائنين بحرّان فهم من الصيانة لشرائعهم، بحيث لا يكاد مخالفوهم يقفون عليها. والذي تقرر من أمرهم من جهة الحاكين عنهم أنهم يستعملون الأهلة ويسمونها بأسماء شهور السريانيين، فإن وقع في شهر منها هلالان سموا الأول به والآخر بالذي يتلوه وإنهم يبتدئون بالسنة بهلال تشرين الأول ويكبسونها بهلال آذار كاليهود.

وحكي أن لهم من الصيام ثلاثة أنواع أوسط مبدئه اليوم الحادي والعشرين من هلال كانون الأول وفطره يوم الاجتماع لانسلاخه، وأصغر مبدأه لتسعة تمضي من هلال شباط وفطره لستة عشر تمضي من هذا الهلال؛ وأكبر مبدئه من الثامن من هلال آذار الملاصق لهلال نيسان، وفطره اليوم الثامن من هلال نيسان واعتباره أن تكون الشمس في أوله في برج الحوت وفي آخره بعد أحد وثلاثين يوماً في الحمل، والقمر في السرطان في تربيعها من برج السرطان.

وقد كان يمكن أن يستخرج دور الكبيسة لهم وأوائل الشهور بالتقريب إذ كنت أعلم وقت نزول الشمس عندهم برج الحمل حتى ترجع الكبيسة من عنده فلا يتقدّمه فطر صومهم الأكبر، ولست أقف على أصولهم قبل زمان بطليموس، وخاصّة عندما وقع إليّ من جانب الهند من كتاب ملس اليوناني الملقب بسدهاند الدال حسباناته على بعد العهد عنا، وما سمعته من سدهاند الروم أنه عندهم وإن لم يحصل لي بعد.

وأيضاً فإن الحكاية عن هؤلاء الصابة تشهد على أنهم لا يفرضون للشهور عدّة أيام لا تختلف لأنه قيل في صومهم الأوسط إنه ربما كان ثمانية أيام وربما كان تسعة، وفي صومهم الأوسط الأكبر أنه ربما كان ثلاثين يوماً وربما كان تسعة

وعشرين لأن الاجتماع قد تداخل فيهما، وقد حكي عنهم أن الشهر معدود من اليوم الذي يتلو يوم الاجتماع وأنه إذا كان قبل طلوع الشمس ولو بأدنى مدة فإن أول الشهر من عند طلوعها لأن النهار عندهم متقدم الليلة، وإذا كان بعد طلوعها كان أول الشهر من طلوع الشمس كالغد، ومع ذلك فلم يعلم طرقهم في حساب الاجتماع أيضاً بأنهم يعتدّون اليوم السابع عشر من كل شهر لكون الطوفان فيه، وهذا موافق للتوراة فإنها تنطق بأن ظهور ماء الطوفان في سبعة عشر مضت من الشهر الثاني من سنة ستمائة لعمر نوح ودام ذلك مائة وخمسون يوماً، ثم استقرّ الفلك في السابع عشر من الشهر السابع على جبال قردوي ونضب الماء إلى الشهر العاشر، وفي اليوم الثالث من الشهر الثاني سنة إحدى وستمائة لنوح جفّت الأرض، وهؤلاء وإن لم يتصلوا بالتوراة فإن الحدث عُري يعمّهم بالجوار.

ولمجوس ما وراء النهر من السغد وخوارزم أيام في شهورهم وأعياد وأسواق، وكذلك للمانوية وللترك والصين، لكنها لما لم يتحقق بحيث يمكن إيرادها أعرضت عنها، وأما للهند غير معتاد ولا مطّرد على الإيجاز دون البسيط، وفي شهور السريانيين أيام مشهورة مستقضية غير متصلة بمذهب أو بملة، وقد أودعتها في هذا الجدول المتصل بآخر هذا الشرح.

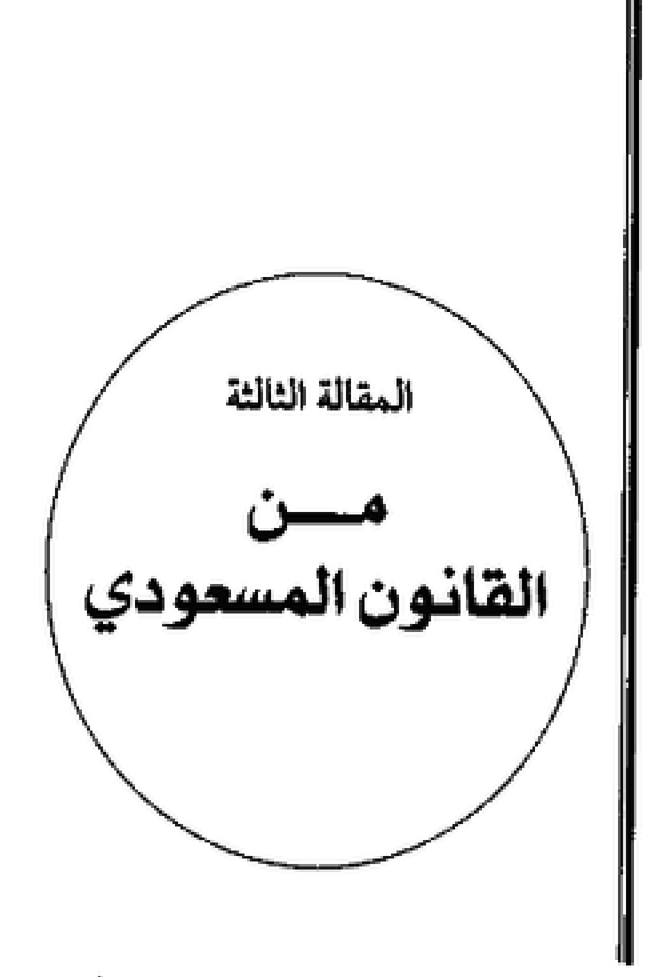
الأيام المشهورة في شهور السريانيين	شهورها	الماضي منها
أول أوقات المطر عيد لقط الزيتون	تشرين الآخر	ز كج
قيام سوق بالأردن	كانون الأول	و
الجمرة الأولى وهي انبساط الدفاء على وجه الأرض الجمرة الثانية مجرى الماء في العود من عروقه إلى غصونه الجمرة الثالثة أول أيام العجوز وهي سبعة يهتاج فيها الهواء لأنها في عجزة الشتاء وآخره	شباط	ز يد يه كا كو
ظهور الخطاطيف والحداء	آذار	ح

قيام سوق بدير أيوب قيام سوق بفلسطين وابتداء مدود الفرات الأيام المشهورة في شهور السريانيين	نيسان شهورها	كج كد الماضي منها
قيام سوق لكع بمصر على ما ذكر تياذوق في كناشه ابتداء مدود نهر النيل بمصر بدوء السمايم	حزيران	ز يو كد
جمرة الصيف وحمارته وقيام سوق مصري أول أيام الباحور وهي سبعة يستدل منها أصحاب التجارات على أحوال شهور الخريف والشتاء	تموز	ج بح

وأمر الأنواء وطلوع المنازل وإن كان موافقاً لهذا الموضع فقد أخّرته إلى الباب الأليق به فيما بعد.

أتممت المقالة الثانية ههنا بإذن الله وعونه.

و ٧٤ب ، ج٦٧ب ، ٥٦١ألف ، ب٤٧ب ، ل٥٢ألف



إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قسي الدوائر ، فلذلك سمى أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيق الذي هو بالفارسية زه أعني الوتر ، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً وإن كان اسم الوتر بالهندية جيباً ونصفه جيارد ، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ ، ومن الأوتار ما هو كالأصول عليها مباني بواقيها ويقوم مقام الكسور التي مخارجها من الاثنين إلى العشرة ، فلذلك سموا تلك الأوتار أمّهات كما سموا هذه الكسور رؤوساً ، ونحن نبتدي بها .

في أمهات الأوتار واستخراجها

لا بدّ لنا في هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوماً بعدد ليخرج ما نريده من الأوتار بحسبه، وسنخوض في ذكر كميته فيما بعد، إذا احتسبنا به معلوماً لم يخف أنه سمي الاثنين أعني النصف من الكسور، وأنه وتر نصف الدائرة، ويتلوه ما وراء الاثنين.

معرفة وتر الثلث

فإذا أردنا وتر ثلث الدور ضربنا القطر في نصف مجموعه إلى نصفه وأخذنا جذر المبلغ، وسواء فعلنا ذلك أو ضربنا القطر في ثلاثة أرباعه وأخذنا جذر المبلغ، فإن هذا الجذر يكون في كليهما وتر الثلث.

معرفة وتر الربع

وإذا أردنا وتر الربع أخذنا جذر نصف مضروب القطر في مثله فيكون وتر الربع.

معرفة وتر الخُمس

وإذا أردنا وتر الخمس ضربنا القطر في مثله ثم في خمسه أبداً، وقسّمنا المجتمع على ستة عشر، وأخذنا جذر الخارج من القسمة وألقينا منه ربع القطر فيبقى المحفوظ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ ونصف القطر في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون وتر الخمس.

معرفة وتر السُدس

وأما وتر السدس فهو مساو لنصف القطر، وهو فتحة البركار التي بها أديرت الدائرة.

معرفة وتر السُبع

هذا مما لم يوجد إلى الآن من زماننا طريق إلى استخراجه وهو مستغنى عنه في صناعة التنجيم بحسب الأعداد المستعملة فيها للدور وأجزاء الأجزاء.

معرفة وتر الثُمن

إذا أردنا وتر الثمن ضربنا نصف القطر في فضل ما بينه وبين ضعف وتر الربع، وألفينا المجتمع من مضروب نصف القطر في مثله وأخذنا جذر الباقي فيكون وتر الثمن.

معرفة وتر التُسع

حال وتر التسع كحال وتر السبع في خفاء الطريق إلى معرفته، فأما في الاستغناء عنه فلا لأن الحاجة إليه أمسّ ما تكون، وسيأتي للتأتي له بالحيل ذكر فيما بعد.

معرفة وتر العُشر

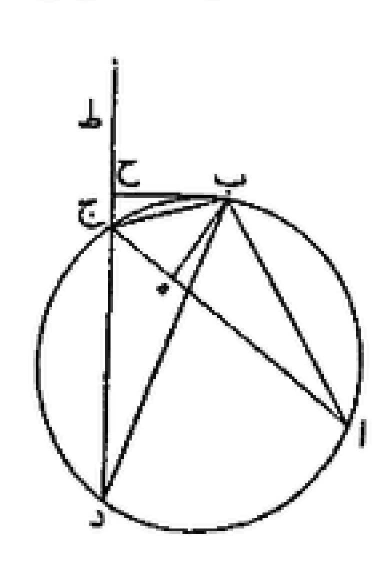
أما وتر العشر فهو المحفوظ في عمل وتر الخمس، فهذه طريق استخراج أمّهات الأوتار، والبرهان عليها نقدم أمامها.

مقدمة لأرشميذس مبرهنة بغير برهانه

فليكن قوس: ا ج د، معطاة وقد انحنى تحتها خط: ا ج د، المستقيم وننزل من: ب، منتصف القوس عمود: ب ه، على أعظم قسمي الخطّ المنحني.

فأقول إنه قسمه بنصفين على: ه، أعني أن: ا ه، مساو لمجموع: ه ج، ج د.

برهانه: أنا ننزل عمود: ب ح، على: د ج، المخرج على استقامته ونصل: ا ب، ب ج، ب د، فلأن زاوية: ب ج د، بمقدار قوس ب ا د، تكون زاوية: ب ج ح، كمال القائمتين بمقدار قوس ب ج د، فزاويتا: ب ج ا، ب ج ح، متساويتان لأنهما بقدر قوسين متساويتين فمثلثا:

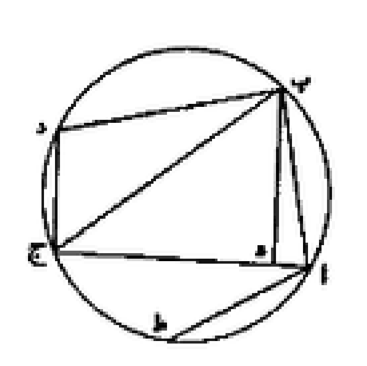


ب ه ج، ب ح ج القائما الزاوية متشابهان و: ب ج، مشترك لهما، فهما إذن متساويان لكن خطي: ب ا، ب د، متساويان وزاويتي: ب ا ه، ح د ب متساويتان، فمثلث: ا ب ه، مساو لمثلث: د ب ح، ومشابه له، فاه مساو: لدح، لكن: ج ح، مساو: لج ه، و: ه ج، ج د، معاً يساويان: ا ه، فنقطة: ه، إذن منتصف الخطّ المنحني وذلك ما أردناه.

وأقول إن هذه القوس في أوتار أقسامها

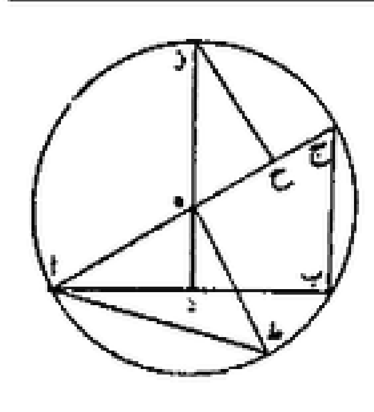
انطبعت بطباع الخط المقسوم بنصفين وبقسمين مختلفين، وذلك أن ضرب وتر: ا ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب ج، مساو لمربع وتر: ا ب، لأن مربع: ب د، مساو لمربعي: ب ج، ج د، مع ضعف ضرب: د ج، في: ج ح، فإنا إذا زدنا: ح ط، في استقامة: د ج، مساوياً: لج ح، كان ضرب: ط د، في: د ج، مع مربع: ح ج، مساوياً لمربع: ح د، فإذا رفعنا مربع: ح ج، صار ضرب: ط د، في: د ج، مساوياً لمربع: ج د، مع ضعف ضرب: ج د، في: ج ح، لكن: ط د، ا ج: متساويان فمربع: ا ب، إذن مساو لمربع: ب ج، وضرب ا ج: أعني: ط د، في: ج د، وذلك ما أردناه أن يتضح.

وفي قوة هذا الشكل أن قوس: ا د، إذا قسمت بنصفين على: ب، وزيد فيها زيادة: د ج، كان ضرب وتر: ا ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب د، مساوياً لمربع: ب ج، وذلك أنا إذا فصّلنا قوس: ا ط، مساوية لقوس: د ج، ووصّلنا الأوتار كان خط: ج ا ط، منحنياً في قوس: ج ب ط، و: ب، منتصفها يكون ضرب: ج ا، في: ا ط، مع مربع: ا ب، مساوياً لمربع ب ج، لكن: ا ط، مساو: لج د، و: ا ب، مساوٍ: لب د، فضرب: ا ج، في: ج د، مع مربع: ب د، إذن مساوٍ لمربع ب ج، فإذا أنزلنا عمود: ب ه، على: ا ج، قسم: ج ا ط، المنحني بنصفين، فكان: ج ه، مساوياً لمجموع: ا ه، اط، أعني: ج د، وإن كان تنصيفه إياه على صورة أخرى، وأكثر أشكال المقالة الثانية من كتاب أوقليدس تطّرد على أوتار القوس المقسومة بمثل أقسامها.



ثم ليكن قوس: ا ب، ثلث دائرة: ا ب ج، و: ا ه ج قطرها، فتكون قوس: ب ج، سدسها ونخرج من: د، منتصف وتر: ا ب، عموداً عليه، فيمرّ على مركز: ه، وينصف قوس: ا ج ب على: ز، فينزل منه عمود: ز ح، على خط: ا ج ب، المنحني فليتصفه على: ح، ولتشابه مثلثي: ا د ه، ز ح ه، وتساوي: ه ا، ه ز يكون: ز ح، مساوياً: لدا.

وقد تبيّن في المقالة الرابعة من كتاب الأصول مساواة: ب ج، ج ه، فخط: ا ج ب، المنحني إذن هو مجموع قطر: ا ج، إلى نصفه و: ا ح، نصف هذا المجموع، و: ج ح، فضل ما بينه وبين القطر وضرب: ا ح، في: ج ح، مساوٍ لمربع: ز ح، أعني: ا د، وضعف: ا د، هو: ا ب، وهو المطلوب، لكن نسبة



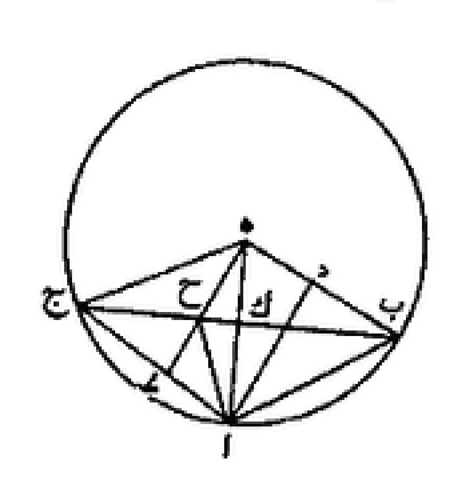
مربع ا د: إلى مربع: ا ب، هي نسبة: ا د، إلى: ا ب، مثناةً بالتكرير، فمربع: ز ح، ربع مربع: ا ب، لكن قوس: ز ج، سدس الدور و: ج ح، مساو لـ: ح ه، فضرب: ا ج، الذي هو أربعة أمثال: ج ح، في: ا ح، الذي هو ثلاثة أمثال: ج ح، تكون أربعة أضعاف ضرب: ا ح، في: ج ح، فهو إذن أربعة أضعاف مربع: ز ح، وذلك مربع: ا ب، بتمامه.

وليكن: ط، منتصف: ا ب ج، فيكون: ا ط، وتر الربع وهو يقوى على: ا ه، ه ط، المتساويين، فقوة: ا ط، إذن ضعف قوة: ا ه، وذلك كما استعملناه لأن ضعف مربع: ا ه، مساو لنصف مربع: ا ج.

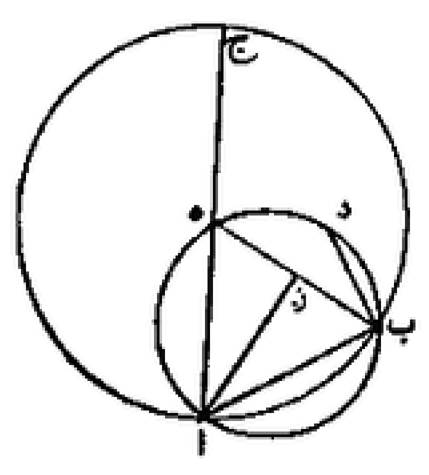
ولوتر الخُمس والعُشر فليكن كل واحدة من زاويتي: ه ا ب، ه ب ا: ضعف زاوية: ا ه ب، ونُدير على مركز: ه، وبعد ساق المثلث دائرة: أ ب ج، ونُنصف زاوية: ه ا ب، بخط: ا د، فلتساوي زاويتي: ا ه ب، ب ا د، تتساوى زاويتا: ا د ب، ا ب د، وتساوي: ا ب، ا د، ولتساوي زاويتي: ه ا د، ا ه د، تتساوى: ا د، د ه، ولتشابه مثلثي: ا ه ب، ب ا د، تكون نسبة: ه ب، إلى: ه د، المساوي لـ: ا ب، كنسبة: ه د، أعني: ا ب، إلى: ب د، فضرب: ه ب، في: ب د، مساوٍ لمربع: ه د، أعني ضرب: ا ب، في: ه د، فخط: ه ب، إذن منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وقسميها الأطول: ه د.

وأيضاً فإنا إذا ركّبنا كانت نسبة: ه ب، ه د، إلى: ه ب، كنسبة: ه د، د ب، إلى: ه د، فضرب: ه ب، مع: ه د، أعني: ا ب، في: ه د، مساوٍ لضرب: ه ب، في مجموع: ه د، د ب، فمجموع خطي: ه ب، ب ا، أيضاً منقسم على نسبة ذات وسط وطرفين، وقسمة الأطول: ه ب، لكن زاوية: ا ه ب، خمس قائمتين فهي عُشر أربع زوايا قائمة، فقوس: ا ب، عشر الدور و: ا ب، وتره، و: ه ب، وتر السدس، فإذا اتصلا على استقامة كان مجموعهما منقسماً على نسبة ذات وسط وطرفين وقسمة الأطول وتر السدس، وعلى ما تبين في المقالة الثانية عشر من كتاب الأصول إذا جمعنا مربع القسم الأطول منه إلى مربع نصفه اجتمع مربع مجموع القسم الأقصر مع نصف الأطول. ثم لتقرر قوس: ا ج، مساوية لـ: ا ب، ونصل: ب ج، فيكون وتر الخمس، ولأن زاوية: د ه ك، على عُشر الدور وزاوية: ه ب ج، عند المحيط على خمسه وعشره معاً، فهي عند المركز على ثلاثة أرباع خمس الدور، فزاوية: ه ب ك، أعظم من زاوية: ب ه ك، ولنفصل

زاوية: ب ه ح، مساوية لزاوية: ه ب ك، ونصل: ا ج، ونخرج: ه ح ط، إليه ونصل: ا ح، فلأن مثلث: ه ب ج، المتساوي لساقي: ه ب، ه ج، شبيه بمثلث: ه ب ح، المتساوي لساقي: ح ه، ح ب، تكون نسبة: ه ب، إلى: ب ج، كنسبة: ب ح، إلى: ب ه، فضرب: ب ح، في: ب ج، مساوٍ لمربع: ه ب، ولأن زاوية: ب ه ج، أربعة أخماس قائمة، وزاوية: ه ح ب، أعني: ج ح ط، المقابلة لها مثلها، وزاوية: ح ج ط، خمس قائمة إذ هي عشر قائمتين، فتبقى زاوية: ط، قائمة، فـ: ط، على منتصف: ا ج، ومثلث: ح ج، متساوي لساقي: ا ح، ح ج، ويشبه بمثلث: ب ا ج، فنسبة: ج ح، إلى: ج ا، كنسبة؛ ا ج، إلى: ب ج، فضرب ج ح، في: ب ج، مساوٍ لمربع: ا ج، وقد كان ضرب: ب ح، في: ب ج، مساوياً لمربع: ه ب، لكن مجموع ضرب: ب ح، في: ب ج، مع ضرب: ج ح، في: ب ج، هو مربع: ب ج، فمربع ب ج، إذن مساو لمربعي: ه ب، ا ج، فوتر الخُمس إذن يقوى على وتر السُدس والعُشر، فمتى كان أحدهما مجهولاً علم من الباقيين، وذلك ما أردنا أن يتضح.



فإمّا ضربنا مربع القطر في خمسة وقسمة المبلغ على ستة عشر فمن أجل أن انقسام مجموع وتري السدس والعشر على نسبة ذات وسط وطرفين أوجب في الحساب جمع مربع نصف القطر إلى مربع ربعه ليكون جذر المجتمع مجموع وتر العشر وهو المحفوظ إلى ربع القطر، ونسبة مجموع هذين المربعين إلى مربع نصف القطر لنسبة الخمسة إلى الأربعة فنسبته إلى مربع كل القطر نسبة الخمسة إلى الأربعة أربعة أضعاف الأربعة هو الستة عشر.



وقد اتطرد مما ذكرنا على مقتضى المقدمة بأن ندير على مثلث: ا ب ه، دائرة ونفصل منها قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، ونصل: ب د، ا ج، فزاوية: ا ه ب، على مركزه تحاذي عشر الدور في دائرة: ا ب ج، فهي إذن على محيط دائرة: ا ب ه، تحاذي خمس دورها، فكل واحدة من قوسي: ه ا ب، ه د ب، خمسا دور ولكن قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، فقوس: ا ب

د، إذن خمسا دور، و: ا ب، خمس دور، فـ: ا ب، يساوي: ب د، وخط: ه ب د، منحني في دائرة: ا ب د، فمربع: ه ا، يساوي مربع: ا ب، وضرب: ه ا، في: ا ب، أعني ضرب: ا ب، في: ب د، فـ: ه ا ب، كخط مستقيم ينقسم على: ا، بنسبة ذات وسط وطرفين فـ: ا ه، قسمة الأطول معلوم لأنه نصف القطر: فالقسم الأصغر وهو: ا ب، أيضاً معلوم ومتى اتضح من الباب الذي يتلو هذا معرفة وتر ضعف القوس صار به وتر القوس معلوماً، ونكتفي بهذه الصورة في وتر الثمن، وليكن: ا ب، في دائرة: ا ب ج، ننزل عمود: ا ز، على: ه ب، فيكون نصف وتر الربع وزاوية: ا ه ز، نصف قائمة إذ هي ثمن الأربع الزوايا القائمات المحاذية عند المركز لكل المحيط فتبقى زاوية: ه ا ز، نصف قائمة ويساوي: ه ز، نصف وتر الربع أيضاً ولأن: ز، منتصف: ه ب د، المنحني فإن مربع: ه ا، مساوٍ لمربع: ا ب، وضرب: ه ب، في: ب د، المعلومين فـ: ا ب، وتر الثمن لذلك معلوم، وذلك ما أردناه.

في توابع أمهات الأوتار المقدم ذكرها فيما قبل

هذه وإن جرت مجرى الفروع للأصول المتقدمة فإنها لا تتخلف عنها في الغناء.

معرفة وتر تتمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة

إذا أردنا ذلك جمعنا الوتر المعلوم إلى القطر ووضعنا نصف الجملة في مكانين وضربنا فضل القطر على أحدهما فيما كان في المكان الثاني، وما اجتمع في أربعة أبداً فيكون جذر المبلغ وتر تتمة قوس ذلك الوتر المعلوم إلى نصف الدور.

معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم في مثله على القطر، ونضرب الخارج من القسمة في مثله وننقص المبلغ من مضروب الوتر المعلوم في مثله ونضعف جذر الباقي، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم.

معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم في مثله إلى مضروب نصف فضل ما بين وتر تتمة قوس الوتر المعلوم إلى نصف الدائرة وبين القطر في مثله، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلومة الوتر وإن شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تتمة القوس المعلومة الوتر إلى نصف الدائرة في القطر كملاً، وأخذنا جذر المجتمع فكان وتر نصف قوسه.

معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر وأوتار ما بعده من تتمتها وما يؤدي إليه التنصيف

هذا وإن أغنى عنه ما تقدم ففيه شيء ما من تسهيل ما سنستعمل، فلنسم نصف فضل ما بين القطر وبين وتر تتمة القوس المفروضة محفوظاً أولاً، ونصف

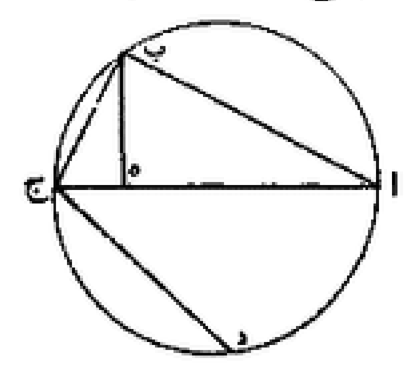
وتر القوس المعطاة محفوظاً ثانياً، ونصف وتر نصفها الذي استخرجناه آنفاً محفوظاً ثالثاً، ثم نضرب وتر نصفها في المحفوظ الأول ونقسم ما اجتمع على مجموع وتر النصف والمحفوظ الثاني، فما خرج نضرب نصفه وهو المحفوظ الرابع في القطر، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر ربع القوس المعطاة، ونصف هذا الوتر هو المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نضرب لمعرفة وتر ثمن هذه القوس وتر ربعها في المحفوظ الرابع، ونقسم ما بلغ على مجموع وتر ربعها والمحفوظ الثالث، ونضرب نصف ما يخرج وهو المحفوظ السادس في القطر فيجتمع مربع وتر ثمنها وما بعد ذلك منه على هذه بمنزلة عمله من وتر ربعها.

معرفة وتر تفاضل
كل قوسين معلومتي الوتر ووتر مجموعهما

نضرب أصغر الوترين المعلومين في كل واحد من أعظمهما ووتر تتمة قوس هذا الأعظم إلى نصف الدور، ونقسم كل واحد من المجتمعين على القطر فما خرج من الوتر الأعظم ضربناه في مثله وحفظنا جذر ما بين المبلغين وما خرج من وتر تتمة الأعظم، وإن أردنا وتر التفاضل نقصناه من الجذر المحفوظ فيبقى وتر التفاضل، وإن أردنا وتر المجموع جمعناه إلى المحفوظ فيجتمع وتر المجموع، وجميع ما ذكرنا يدور على هذا الأخير أعني وتري المجموع والتفاضل، فإن وتر تتمة القوس إلى نصف الدائرة هو وتر فضل ما بين تلك القوس المعلومة الوتر، وبين نصف الدائرة وتر مجموعهما ووتر الضعف هو وتر مجموع قوسين متساويتين معلومتي الوتر، ووتر النصف هو وتر فضل ما بين قوسين معلوم وتر إحداهما ويساوي وتر الأخرى، ثم إن الوتر الواحد يكون لقوس هي بعينها فضل ما بين قوسين يشتركان على نقطة المبدأ وتنبعثان عنها إلى جهة واحدة حتى تكون إحداهما بعض الأخرى وتكون أيضاً تلك القوس بعينها مجموع إحدى تينك القوسين، وأخرى تنبعث عن نقطة المبدأ في جهة أخرى، فإذن الوتر الواحد يكون لقوس التفاضل من جهة ولقوس المجموع من أخرى، فرجع لذلك إلى أصل واحد.

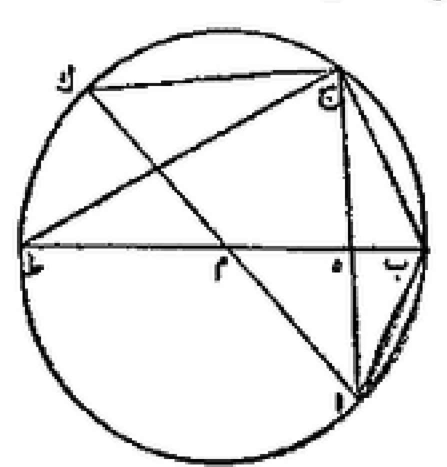
وليكن في الشكل الذي كنا فرضناه لوتر الثلث وتر: ا ب، وتراً بالإطلاق مطلوباً من: ب ج، ووتر تتمة قوسه إلى نصف الدائرة، وهو الذي: ب ج، و: ا ح، نصف مجموعه إلى قطر: ا ج، ومضروب في: ج ح، وفضل القطر عليه مساو لمربع: ز ح، المساوي أبداً لـ: ا د فلذلك مربعه في أربعة ليجتمع مربع: ا ب، كله، ويكون جذره هو المطلوب.

ثم ليكن وتراً: ا ب، ب ج، معلومين ونريد أن نعلم: ا ج، وتر مجموع قوسيهما فنقرر قوس: ج د، مساوية لقوس: ا ب، أعظم قوسي: ا ب، ب ج، ونصل: ج د، فمعلوم أنه مساو لوتر فضل ما بين قوسي: ا ب، ب ج، ونريد معرفته فننزل عمود: ب ه، على: ا ج، فلأن زاوية: ب ج، بقدر قوس: ا ب، تكون زاوية: ج ب ه، بقدر تتمتها إلى نصف الدائرة ووترها معلوم لما تقدم آنفاً، ونسبة: ب ج، إلى: ب ه، كنسبة وتر زاوية: ه، وهو القطر كله إلى وتر: ا ب، الذي لزاوية: ب ج ا، فعمود: ب ه، معلوم ونسبة: ب ج، إلى: ج ه، كنسبة وتر زاوية: ه، إلى وتر زاوية: ج ب ه، أعني تتمة قوس: ا ب، إلى نصف الدور، فـ: ج ه، معلوم و: ا ب، يقوى على: ا ه، ب ه، فجميع: ا ج، معلوم وفضل ما بين: ا ه، ه ج، هو: ج د، فكلي وتري المجموع والتفاضل معلوم وذلك ما أردناه.



ومتى فرض: ا ب، ب ج، متساويين كان: ج ه، مساوياً لـ: ا ه، فاستغنى بتضعيفه عن استخراج: ا ه، ونعيد الصورة كذلك مفروضاً فيها: ا ب، ب ج، متساويين فيكون: ا ج، وتر ضعف قوس: ا ب ويكون: ا ب، وتر نصف قوس: ا ب ج.

فأما لمعرفة وتر الضعف فإنا نخرج قطر: ب ه ط، ونصل: ج ط، فتتشابه المثلثات في نصف دائرة: ب ج ط، ويكون مربع: ب ج، مساوياً لضرب: ط ب، في: ب ه، فإذا قسمنا مربع: ب ج، على: ط ب، خرج: ه ب، وإذا أسقطنا مربعه من مربع: ب ج، بقي مربع: ه ج، ونسبة المربع إلى المربع كنسبة الضلع إلى الضلع مثناة بالتكرير، فمربع: ا ج، أربعة أمثال مربع: ه ج، فلذلك نضرب البقية في أربعة ونأخذ جذر المجتمع فيكون: ا ج، وتر الضعف.

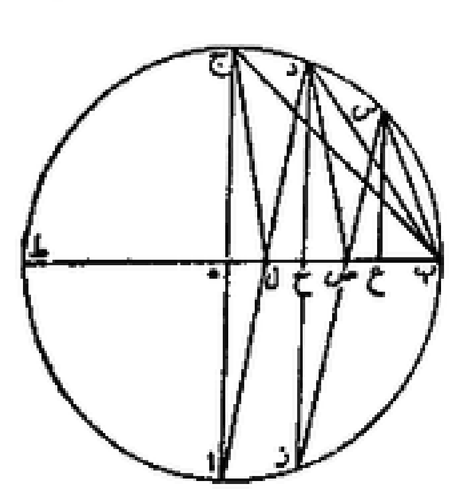


وأما لمعرفة وتر النصف فليكن الوتر المعلوم: ا ج، والمطلوب ب ج، وتر نصفه، فنخرج قطر: ا م ك، ونصل: ج ك، فيكون وتر تتمة قوس: ا ج، نصف الدور و: م ه، نصف: ج ك، و: ب ه، فضل: ب م، نصف القطر على: ه م، نصف:

ج ك، فـ: ب ه، نصف فضل ما بين: ج ك، ط ب، و: ب ج، المطلوب يقوى عليه وعلى: ه ج، نصف الوتر المعلوم فهو معلوم.

وأيضاً فإن نسبة: ب ج، إلى: ب ه، كنسبة: ط ب، إلى: ب ج، فمربع: ب ج، مساو لضرب: ب ه، في: ط ب، المعلومين فهو أيضاً معلوم، وذلك وتر نصف قوس الوتر المعلوم وذلك ما أردناه.

فأما وتر ربع القوس وما دونه بالتنصيف فلنعدله من الشكل ما يحتاج إليه، وليكن القوس المعطاة معلومة الوتر: ا ب ج، فيكون: ه ب الذي سمي محفوظاً أول، و: ج ه، محفوظاً ثانياً، ونسبة: ه ج، إلى: ج ب كنسبة: ه ل، إلى: ل ب، لأن: ج ل، يقسم زاوية: ه ج ب، بنصفين وبالتركيب نسبة مجموع: ه ج، ب ج، إلى: ب ج، كنسبة: ه ب، إلى: ب ل، ونصف: ب ج، أعني: د ح، هو المحفوظ الثالث، ونصف: ب ل، أعني: ب ح، هو المحفوظ الرابع، وضرب: ب ح، في: ب ط، مساو لمربع: ب د، وتر ربع قوس: ا ب ج، ونصفه هو: س ع المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نسبة مجموع: ح د، د ب، إلى: د ب كنسبة: ب ح، إلى: ص ب، المحفوظ السادس، لأن: د ص، ينصف زاوية: ح د ب، فـ: ص ب معلوم ونصفه: ع ب، ومن ضربه في: ط ب، يحصل مربع: س ب، وهو وتر ثمن قوس: ا ب ج، والعمل فيما بعده على هذا المثال.



وقد يتوصل إلى بعض أمّهات الأوتار من بعض بعد تقديم هذه الأبواب، فإن وتر الثلث يعلم من وتر السدس من أجل أنه وتر تتمة قوسه أو إن قوسه ضعف قوسه، وكذلك وتر الخمس من وتر العشر لمثله، ويعرف وتر الثمن من وتر الربع لأن قوسه نصف قوسه كوتر العشر من وتر الخمس لمثله ونبلغ بالتنصيف من وتر الثلث إلى وتر ربع السدس، ومن وتر الخمس إلى وتر نصف العشر، ومن اللذين نبلغ إليهما نصف عشر السدس، ثم ينكسر صحاح أجزائه فيما بعد ذلك في التنصيف فيصير وتر جزء ونصف جزء، ووتر ثلاثة أرباع جزء معلومين، وذلك ما أردنا أن نبين.

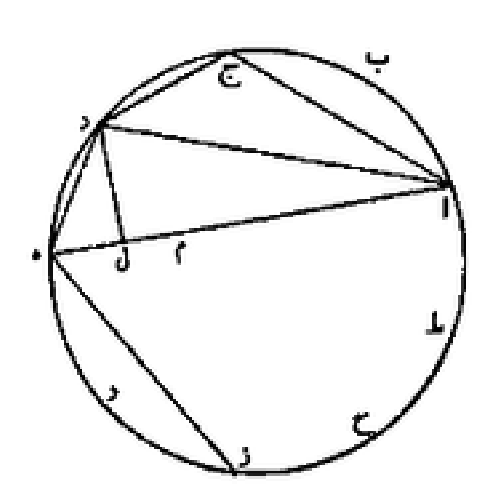
في التمحل لاستخراج وتر التسع

لو أمكن قسمة الزاوية بثلاثة أقسام بالأصول الهندسية لتوصل منها إلى معرفة وتر ثلث القوس فكأن وتر التسع يكون حينئذ معلوماً من أجل أنه ثلث الثلث المعلوم الوتر.

وقد كان من شرطنا الاقتصار في كل مطلب على طريق واحد مهما كان ممهداً على القوانين الهندسية، فلما لم يكن هذا كذلك بل كان اقتناصه بالاحتيال والتمحل صار بكثير الطرق فيه مجدياً على مثال ما تفعله في الأشياء التي وإن اتضحت بالأصول، فعلى قواعد من الاعتبارات والإرصاد ربما لا يتفق للإنسان منها ما يتفق لغيره.

وإذا أفنيت الطرق لها أمكن التصرف في جميع أوضاعها، وكما بعدت معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر كذلك بعدت معرفة وتر التسع، ولم يتأت بتسبيع الدائرة إلا بتحريك الآلات واستعمال قطوع المخروط التي يقل غناؤها في الأعداد.

فلنقسم الدائرة اتساعاً متساوية على نقط: ا، ب، ج، د، ه، و، ز، ح، ط، ونصل: ا، ه، بوتر أربعة اتساعها و: ه ز، بوتر تسعيها حتى يكون: ا ه ز، خطاً منحنياً في قوس: ا د ز، ولننزل عليه من منتصف القوس عمود: د ل، فيكون: ل ه نصف فضل: ا ه، على: ه ز، فنفصل: ل م، مثله، فيساوي: ا م، ه ز، وزاوية: د ه ل، تقابل ثلاثة اتساع الدائرة وهي ثلثا قائمة، فـ: ده مساو لـ: ه م، فإذا جعلنا: د ه، واحداً و: ه ز شيئاً كان ضرب: ا ه، وهو شيء واحد في: ه ز، الشيء



مالاً وشيئاً، ومع مربع: ه د، الواحد مساوياً لمربع: د ا، وذلك مال وشيء وواحد، فلنحفظه.

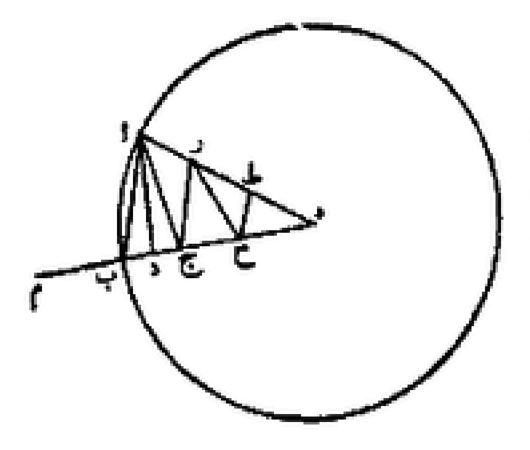
وأيضاً فلأن خط: ا د ه، منحني في قوس: أ ج ه، وضرب: ا د، في: د ه، مع مربع: د ج، مساو لمربع: ا ج، المفروض شيئاً، فمربع: ا ج، إذن مال، وإذا ألقي منه مربع: ج د، بقي مال إلاّ واحد وهو ضرب: ا د، في: د ه، ومتى قسمناه على: د ه، الواحد خرج مال إلاّ واحد يعدل: ا د، فتربعه ليوازي مربع: ا د، ويصير مال وواحد إلاّ مالين يعدل المحفوظ ويحصل بعد الجبر والمقابلة ثلاثة أموال وشيئاً يعدل مال مال، فإذا حططناها مرتبة صارت واحداً وثلاثة أشياء تعدل مكعباً، ومراتبها لا تتلاصق حتى تتوالى في النسبة وليس إلاّ الاستقراء، وإذا التزمناه خرج الشيء الذي يعطي هذه المعادلة بالتقريب: ا، نب، مه، مز، يج، بالمقدار الذي فرضنا به وتر التسع واحداً، فـ: ا ه، إذاً بهذا المقدار: ب، نب، مه، مز، يج، ونضربه في: ه ز، الخارج لنا ونزيد عليه مربع: د ه، الواحد، فيجتمع من الثوامن (١٠٧٤٨٨١٤٦٩٤٦٩٨٨٩)، وذلك مربع: ا ه، وتر الثلث، ونسبته إلى مربع: د ه، الواحد كنسبة مربع وتر الثلث بأيّ مقدار فرضناه.

وليكن للمثال ثلاثة إلى مربع وتر التسع بمقداره، فإذا استخرجنا وأخذنا جذره كان وتر التسع: (٠، ما، ب، لب، ما، نه)، بالمقدار الذي به قطر الدائرة اثنان، وذلك مقصودنا بالتعديد.

ثم ليكن: ه، مركز دائرة: ا ب، وقوس: ا ب، منها نصف تسعها لتكون زاوية: ا ه ب، تسع قائمتين فتبقى كل واحدة من زاويتي: ه ا ب، ه ب ا، أربعة اتساعها، وتقدر زاوية: ب ا ج، ربع زاوية: ب ا ه، فيتشابه مثلثا: ا ب ج، ه ا ب، وتكون نسبة: ه ا، إلى: ا ب، كنسبة: ا ب، إلى: ب ج، فإذا جعلنا: ا ب، شيئاً و: ا ه، واحداً بحسب ما فرضناه للقطر كان: ب ج، مالاً.

ومن أجل أن زاوية: ج ا ه، ثلاثة اتساع فإنا إذا أخرجنا: ج ز مساوياً لـ: ا ج، كان مثلث: ا ج ز، متساوي الأضلاع وتبقى زاوية: ه ج ز، تسعين وتخرج: ز ح، مساوياً لـ: ز ج، فتكون زاوية: ز ح ج، أيضاً تسعين، وتبقى: ز ح ه، سبعة اتساع، فزاوية: ح ز ه، مساوية لزاوية: ز ه ح، فخطوط: ب ا، ا ج، ا ز، ج ز، ز ح، ح ه، متساوية، وكل واحد منها شيء، وننزل عمود: ا د، على: ه ب، وعمود: ح ط، على: ه ز، فيتشابه مثلثا: ا ه د، ح ه ط، ونخرج: ه ب، على استقامته حتى يساوي: د م، د ه، وتكون نسبة: ه ح، الشيء إلى: ه ز، ضعف: ه ط، كنسبة: ا ه، الواحد إلى: ه م، ضعف: ه د، لكن: ا ه، واحد إلاّ شيء، و: ه م، اثنان إلاّ مال، وضرب الأول في الرابع يكون شيئين إلاّ مكعباً، وضرب الثاني في الثالث واحداً إلاّ شيئاً، وبعد الجبر في الجنسين والمقابلة فيهما

ينتهي إلى مكعب وواحد يعدل ثلاثة أشياء ويعدل عنها إلى الاستقراء لأنها لم تتوال في النسبة، فنجد الشيء الذي يعطي هذه المعادلة: (٠، لـ، ن، يو، ا) وذلك وتر لنصف التسع فوتر التسع منه معلوم، ونخرج كما خرج أولاً، ونسلك في مقاربة وتر التسع طريقاً صناعياً لانحراف الجبر والمقابلة فيه عن أصوله، وقد حصل عندنا وتر نصف السدس بالمقدار الذي به قطر الدائرة اثنان: (٠ ج، ح، كـط، مـط، لـح، ا)، ووتر خمس السدس من تفاضل ما بين الخمس وبين السدس بالمقدار: (٠، يب، لب، لو، يز، مو)، ومجموع هاتين القوسين اثنان وأربعون جزءاً وهو المجموع الأول، ووتره: (٠، مج، ٠، يد، يز، يه)، وربع المجموع الأول: ي ل، وهو الربع الأول ووتره بحسب ما تقدم: (٠، ي، يح، مح، ما، نو)، ونجعل قوس نصف السدس أصلاً نضيف إليه الربع، فيجتمع المجموع الذي يليه، ونعرف وتره ووتر ربعه.



وإذا زدنا الربع الأول على الأصل اجتمع المجموع الثاني: م ل، ووتره: (٠، ما، لب، ب، لد، و) والربع الثاني: (ي، ز، ل)، ووتره: (٠، ي، له، ك، مب، يج)، ووتر المجموع الثالث: (٠، ما، لب، ز، لد، و)، والربع الثالث: (ي، ا، نب، ل)، ووتره: (٠، ي، ك، ط، كح، لح، كو) ووتر المجموع الرابع: (٠، ما، د، كج، كد، د)، والربع الرابع: (ي، ٠، كح، ز، ل) ووتره: (٠، ي، كح، لز، يه) ووتر المجموع الخامس: (٠، ما، ج، ٠، كب، لط) والربع الخامس: (ي، ٠، د، ا، نب، ل) ووتره: (٠، ي، كز، لح، لو، ند، ل)، ووتر المجموع السادس: (٠، ما، ب، لط، لز، يه) والربع السادس: (ي، ٠، ا، يه، كح، د، ل)، ووتره: (٠، كز، لح، و، نا)، ووتر المجموع السابع: (٠، ما، ب، لز، كه، مح، نج) والربع السابع: (ي، ٠، ج، كو، كب، ا، نب، ل)، ووتره: (٠، ي، كز، لا، مد، ك)، ووتر المجموع الثامن: (٠، ما، ب، لج، ح، ب)، والربع الثامن: (ي، ٠، ٠، و، له، ل، كح، ز، ل) ووتره: (٠، ي، كز، لا، كج، مب) ووتر المجموع التاسع: (٠، ما، ب، لب، مح، له) والربع التاسع:(ي، ٠، ٠، ا، لح، نب، لز، ا، ند، ل)، ووتره: (٠، ي، كز، لا، يج، لج) ووتر المجموع العاشر: (٠، ما، ب، لب، يج، مج) والربع العاشر: (ي، ٠، ج، ١، كد، مج، ط، كح، د، ل)

وتره: (٠، كز، لا، يز، يه) ووتر المجموع الحادي عشر: (٠، ما، ب، لب، مد، كط).

وقد وافق وتر التسع الذي كان أدّى إليه الاستقراء لأن زيادة المجموع الحادي عشر على تسع الدور وقعت في الرابعة من المنازل، فكانت بالتقريب جزءاً من (٢١٩٩٧٤٧) للدرجة الواحدة، فلذلك زال التفاوت أيضاً عما الحاصل بينه وبين المطلوب فيما فوق الخوامس.



في التمحل لاستخراج وتر الجزء الواحد من ثلاثمائة وستين جزءاً

نقدم الأشياء التي إذا تسلم حصولها انقسمت الزاوية المفروضة أثلاثاً، فلتكن هي: ا ه ب، على: ه، مركز الدائرة فنخرج: ب د، موازياً لقطر: ا ه ج، لتكون زاوية: د ه ج، مساوية لزاوية: ا ه ب، ونخرج على القطر عمود: ه ط، وننفذه على استقامته إلى: ن، وتثليث هذه الزاوية يكون ممكناً إذا تهيأ إخراج خط: د ز ك، بحيث تساوى: ز ك، نصف قطر الدائرة، فلنهب أنه تهيأ وكان، ثم نصل: ز ه، فيتساوى زاويتا: ز ك ه، ز ه ك، ويساوي مجموعها زاوية: ه ز د، المساوية لزاوية: ه د ز، فزاوية: ه د ز، إذن ضعف زاوية: ز ك ه، لكن زاوية: د ه ج، تساوي زاويتي: ه د ك، ه ك د، فزاوية: د ك ه، ثلث زاوية: د ه ج، أعني أن زاوية: ز ه ا، ثلث زاوية: ا ه ب، فهذه إحدى مقدمات تثليث الزاوية.

وأيضاً فإن خط: د ز ك، إذا كان كما سلمنا كان: ز د، مساوياً لـ: ز ح لأن: ك ح، قطر السطح القائم الزوايا الذي يحيط به خطا: ح ه، ه ك، ولتساوي زاويتي، ز ك ه، ز ه ك، يكون: ه ز، من قطره الآخر فنقطة: ز، إذن منتصف قطره، فـ: ز ح، مساو لـ: ز ك، أعني: ز ه، فمتى نقلت الشريطة من: ز ك، إلى: ز ح، وأخرج خط: د ح ز، على أن يساوي: ز ح، نصف القطر كان مقدمة ثانية.

وأيضاً فإن ضرب: ط ح، في: ح ن، مع مربع: ه ح، مساو لضرب: د ح، في: ح ز، مع مربع: ه ح، لكن ضرب: ط ح، في: ح ن مع مربع: ه ح، مساو لمربع: ه ط، فـ: د ح، في: ح ز، مع مربع: ه ح، مساو لمربع: ه ط، لكن: د ح، في: ه ط، مع مربع: ه ح، مساو لمربع: ه ط، فـ: ح ز، إذن مساو: لـ: ه ط، أعني: ه ز، فمتى شرط في إخراج: د ح، أن يكون ضربه في: ه ط، مع مربع: ه ح، مساوياً لمربع: ه ط امتدّ: د ح، على استقامته إلى: ز، وانتهى إلى: ك، وكان مقدمة ثالثة.

وأيضاً فإن: ا ز، يكون مساوياً لـ: أ ص، من أجل أن كل واحد من مثلثي: ا ه ز، ص ا ز متساوي الساقين، وزاوية: ا ز ص، عند قاعدتيهما مشتركة لهما فهما متساويان، وزاوية: ز ه ا، مساوية لزاوية: ز ا ص، وإحداهما على المركز والأخرى على المحيط، فقوس: ز ب، ضعف قوس: ا ز، فإذا شرط في إخراج: ه ز، أن نفصل من وتر: ا ب، ما يساوي وتر: ا ز، كان مقدمة رابعة.

وأيضاً نخرج: ز س، موازياً لوتر: ا ب، فتكون نسبة: ه س، إلى: س ز، كنسبة: ه ا، إلى: ا ص، أعني: ا ز، المساوي له، فإن جعلت الشريطة في إخراج: ه ز، أن يكون بحيث إذا أخرج: ز س، على موازاة الوتر كانت نسبة: ه س، إلى: س ز، كنسبة: ه ز، إلى: زا، كانت نقطة: ز، هي المطلوبة، وصارت مقدمة خامسة.

وأيضاً فإنا نخرج: د ف ع، بحيث يكون: د ف، في: ف ه مع مربع: ف ه مساوياً لمربع: ب ه، فيؤدي إلى المطلوب من جهتين: إحداهما أن: د ف، في: ف ع، مساو لـ: ا ف، في: ف ج، و: ا ف، في: ف ج، مع مربع: ه ف، مساو لمربع: د ه، فـ: د ف، في: ف ع، مع مربع: ه ف، مساو لمربع: د ه، فـ: د ف، في: ف ع، وفي: ف ه، واحد فـ: ه ف، ف ع، متساويان، ونخرج: ع ه، على استقامة إلى: ل، فتتساوى زاويتا: ف ع ه، ل ه ج، فقوس: د ل، إذن ضعف قوس ص ج، فنقطة: ص، قطر: ه ز، فلهذا إذا نيطت الشريطة بإخراج: د ف، على ما ذكرنا صارت مقدمة سادسة.

والوجه الآخر: أنا نخرج: ع ك، بحيث يساوي: ع ه، فيتساوى مثلثا: ده ع، ه ع ك، بتساوي زاويتي: ف ه ع، ف ع ه، وهما على قاعدة واحدة فخطا: ك د، ه ع، متوازيان وزاويتا: ك د ه، د ك ع، متساويتان لكن زاوية: ه د ز، مساوية لزاوية: ه ز د، فزاوية: ه ز د، مساوية لزاوية: ع ك ز، فمنحرف كـ: ع ه ز، متوازي الأضلاع و: ك ز، مواز لـ: ع ه، فهما متساويان فنقطة: ك، هي

الموجودة في المقدمة الأولى فإذا صيرت الشريطة في إخراج: د ف ع، أن يتساوى: ه ف، ف ع، أو أن يتساوى: د ف، ف ك، أدّت إلى نقطة: ك، وصارت مقدمة سابعة.

ونعيد الصورة لئلاً تتشوش بالخطوط والأرقام وننزل عمود ب و، على: ا ه ج، ونفصل: و س، مساوياً لـ: و ه، ونصل: س ب، فإن أخرجنا: س ل ي، بحيث يتساوى: ي ه، أدّى إلى المطلوب لأن زاويتي: ي ل ه، ي ه ل، متساويتان وزاوية: ي ل ه، الخارجة أعني: ي ه ل، ضعف زاوية: ل س ه، أعني: ل ه س، فزاوية: ي ه ل ضعف زاوية: ز ه ا، فخط: ه ل، ينتهي إلى: ز، حيث يكون قوس: ا ز، ثلث: قوس: ا ب، فإذا أخرج عمود: ب و، على: ا ه، وقرن بإخراج: س ل ي، مساواة: ل ي، ي ه، كانت مقدمة ثامنة، وقسمة زاوية: ب ه ج، الخارجة أثلاثاً يؤدّي إلى تثليث زاوية: ا ه ب، لأن كل واحدة منهما تتمة الأخرى إلى القائمتين.

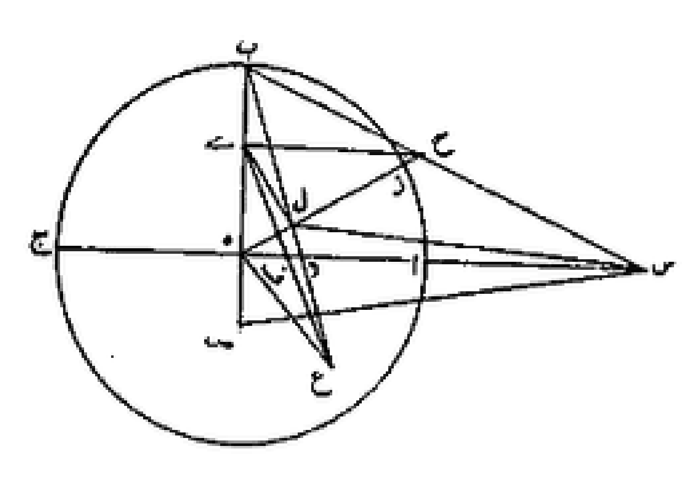
فإذا أخرجنا خط: س ل ي، فتساوي: س ل، ي ه، كان ذلك لأن زاوية: ي ل ه، يساوي حينئذٍ زاوية: ه ي ل، فزاوية: ل ي ه، ضعف زاوية: ي س ه، لكن زاوية: ب ه ج، الخارجة تساويهما فقد انقسمت أثلاثاً وهذه مقدمة تاسعة.

ومتى يساوي: ي ه، ه ل، كانت نسبة: س و، إلى: ه ل، كنسبة، ح ي، إلى: ح ل، لتشابه مثلثي: س ل د، ح ل ي، فنسبة: س و، إلى: ه يْ، كنسبة: ح ي، إلى: ح ل، فإذا فرضت هذه النسبة في تورارد منحرف: س ح ه ي، كانت مقدمة عاشرة.

وأيضاً إذا زدنا في استقامة: ب ه، زيادة: ه ص، بحيث إذا وصلنا: ص س، وجعلنا زاوية: ص س ي، مساوية لزاوية: ي ص س، فكان ضرب: ب ي، في: ي ه، مساوياً لضرب: ب ه، في: ه س، كانت نقطة: ي، هي المطلوبة لأن نسبة: ب ي، إلى نسبة: ه ص، تكون لهذه الشريطة كنسبة: ب ه، إلى: ه ي، وبالإبدال نسبة: ب ي، إلى ب ه، كنسبة: ه ص، إلى: ه ي، ولكن: ص ي، يساوي: ي س، ونسبة: ب ي، إلى: ب س كنسبة: ي ل، إلى: ل س، لتنصيف زاوية: ي ب س، فـ: ل ي، مساوٍ لـ: ه ص، و: س ل، مساوٍ لـ: ه ي، وقد آل إلى ما تقدم وسار مقدمة حادية عشر.

وأيضاً فإنا إذا أخرجنا عمود: ب و، على استقامته وأخرجنا: س ل ي، بحيث إذا نصفنا زاوية: س ي ه، وأخرجنا: ي ع، ساوى: ب و، ف س،

وساوى: ع ف، ف ه، حصل المطلوب لأن مجموع: س ف، ف ه، يساوي: مجموع: ي ف، ف ع، فيكون: س ي، موازياً لـ: ع ه، وتتساوى زاويتا مثلثي: ع ف، ه س، ف ه، ولكن زاوية: س ي ه، منصفة بخط: ي ع، فزاويتا: ع ي ه، ي ع ه، متساويتان فـ: ه ي، مساو لـ: ه ع، و: ب ع، عمود مثلث متساوي الساقين فـ: ع ه، مساو لـ: ع س، فزاوية: ه ف ي، ضعف كل واحدة من زاويتي: ه ي ع، ه ع ي، وزاوية: ه، الخارجة مساوية لزاويتي: ه ي ف، ه ف ي، فقد انقسمت أثلاثاً.



وبإخراج خط: ب ع، من نقطة يطلب كنقطة: ب، على أن يساوي: ع ف، ف ه، أو يساوي: ي ف، ف س، يصير مقدمة ثانية عشر لتثليث الزوايا.

ثم من المعلوم أن المتسع متعلق بانقسام ثلثي الزاوية القائمة أثلاثاً وقد انزاحت العلة من وتر التسع ولم يبق من أمّهات الأوتار ورؤوسها غير وتر السبع، وهو أبعد عن الحصول لمباينة الأعداد الستينية التي يستعملها المنجمون في كسور الواحد مقدار قوسه، فإن ثلاثمائة والستين غير منقسمة على سبعة مع استعمال الأجزاء الستينية في كسورها، فكأنه وتر مجهول الكمية لقوس غير منطوق بها كالجذور الصم.

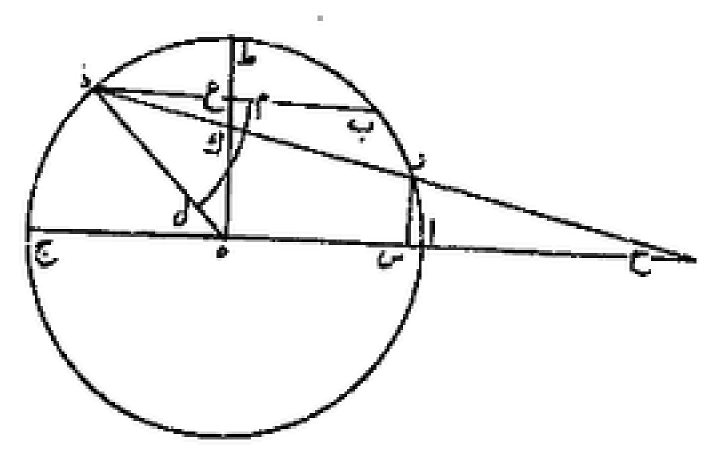
ولو كان ما خاض فيه المبرزون من أهل زماننا: كـ: أبي سهل الكوهي، وأبي الجود، منه عائداً بنفع ما لم نقصر في إيراده.

وقد انفتح من المتسع إلى وتر الجزء الواحد طريقان: أحدهما أن الفضل بين تسع الدور وبين عشره هو أربعة أجزاء، ومتى كانا معلومي الوتر كان الفضل بينهما وربعه معلومي الوتر أيضاً، فوتر الجزء الواحد إذاً معلوم.

والآخر أن وتر نصف التسع معلوم كما خرج لنا، فوتر العشرة الأجزاء منه يكون: (٠، ي، كز، لا، يز، يه)، ووتر الاثني عشر جزءاً كما أثبتناه، فيكون وتر الجزأين بالتفاضل: (٠، ب، ه، لط، كه، نح)، ووتر الجزء الواحد بالتنصيف: (٠، ا ب، مط، يا، له).

وأما من جهة تثليث الزاوية فليكن قوس: ا ب، ثلاثة أجزاء وقد عرف وترها مما يليها، و: ا ز، ثلثها، فمعلوم أنا إذا أخرجنا: ب د، على موازاة: ا ه ج، وأخرجنا: د ز، إلى: ح، إن كل واحد من: ك د، ز ح، يساوي نصف القطر، فلندر على مركز: د، وببعد: د ك، قوس: ل ك م، فتكون نسبة قطاع: د ل ك، إلى قطاع: د ك م، نسبة الضعف، ونسبة مثلث: د ه ك، إلى مثلث: د ك ع أعظم من هذه النسبة، لكن نسبة ما بين المثلثين هي نسبة ما بين قاعدتي: ه ك، ك ع، و: ه ك، إذاً أعظم من ضعف: ك ع، فبالتركيب تكون نسبة: ه ع، إلى: ع ك، أعظم من ثلاثة أضعاف: ع ك، لكن: ه ع، نصف وتر ضعف قوس: ا ب، أعني نصف وتر ستة أجزاء، و: ع د، نصف وتر تتمة ضعف قوس: ا ب، إلى نصف الدائرة، فأخذ من مقدار: ه ع، العددي أقل من ثلثه ليكون: ك ع، ومقدار هذه القلة غير مفروض، وإنما هو مستقري لصحة النتيجة، وستخرج من: ك ع، ع د، الخط القوي عليهما ليكون: ك د، ولتشابه مثلثي: ك ه ح، ك ع د، يكون بعد تركيب النظائر نسبة: ه ع إلى: ع ك، كنسبة: ح د: إلى: د ك، فمضروب: ه ع، في: د ك، مساوٍ لمضروب: ع ك، في: ح د.

ومتى تساوى السطحان علمنا أنا قد أصبنا: ع ك، المأخوذ مقداره بالتخمين، وإذا اختلفا زدنا في مقدار نقصان: ك ع، عن ثلث: ه ع، أو زدنا فيه بحسب ما يوجبه الحال حتى يتساويا أو ينحط ضرر اختلافهما إلى الأجزاء التي تدق عن التي تستعملها، ثم إذا عرف مقدار: ك، كان عمود: ز س: النازل على: ح ه، مساوياً لنصف: ه ك، وهذا العمود مساوٍ لنصف وتر: د ب، الذي هو ثلثا القوس المفروضة ثلاثة أجزاء، فوتر نصفه هو المطلوب، أعني وتر: ا ز، ثلثها، وذلك ما أردنا أن نحصل.

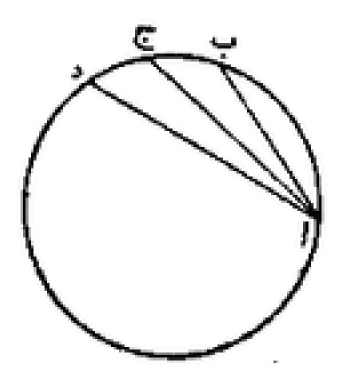


وقد خرج لنا: ه ع، نصف وتر ضعف: ا ب، ٠، ج، ح، كد، لد، ولما أخذنا ما هو أقل من ثلثه وهو: (٠، ا ب، مه، ز، لز، ز) وفعلنا ما تقدم خرج كل واحد من السطحين المتولدين من الضرب: (٠، ج، ح، ي، مز، لز، يج)، متفقين إلى السوادس، ثم اختلفا بعد ذلك في الأجزاء التي لا ينتهي الاستعمال

إليها، فنصف: ه ع، يكون على ذلك: (٠، ا ب، مط، مج، يا، يد)، وبه يخرج وتر: ا ز، الجزء الواحد: (٠، ا ب، مط، نا، مح)، غير مخالف لما كان خرج بوتر التسع إلاّ في الخوامس.

وأما بطليموس فطريقه في التمحل له أنه قدم عليه إيضاح حال ما بين القوسين المختلفين وحال ما بين وتريهما في التناسب فيما نحن نحكيه بطريق سارنيوس له لسهولته، وهو أن: ه، مركز الدائرة و: ه ج ط، من أحد أقطاره وقوسا: ا ج، ب ج، فيها مفروضتان، ونخرج عمودي: ا ز، ب د، على: ه ج، ونصل: ه ا، ه ب، ا ب، ونخرج: ا ب، على استقامته إلى: ط، فأقول إن نسبة قوس: ا ج، العظمى إلى قوس: ب ج، الصغرى أعظم من نسبة: ا ز، إلى: ب د، وذلك أن نسبة قوس: ا ب، إلى قوس: ب ج، كنسبة زاوية: ا ه ب، إلى زاوية: ب ه ج، التي هي نسبة القطاع إلى القطاع، ونسبة قطاع: ا ه ب، إلى قطاع: ا ه ج، أعظم من نسبة مثلث: ا ه ب، الأنقص من القطاع إلى مثلث: ه ب ط، الأزيد على القطاع، فبالتركيب نسبة قطاع: ا ه ج، إلى قطاع: ب ه ج، أعظم من نسبة: ا ط، إلى: ط ب، لكن نسبة: ا ط، إلى: ط ب، هي نسبة: ا ز، إلى: ب د، ونسبة الأضعاف والأنصاف واحدة، فنسبة ضعف قوس: ا ج، العظمى إلى ضعف قوس: ب د، الصغرى أعظم من نسبة ضعف: ا ز، وتر العظمى إلى ضعف: ب د، وتر الصغرى كما قصده.

فلما تقرّر عند بطليموس هذه القضية جُعل: ا ج، في الدائرة جزءاً واحداً و: ا د، جزء ونصف، و: ا ب، نصف: ا د، أعني: ثلاثة أرباع جزء، وقد علم وتري: ا ب، ا د، وأراد منهما وتر: ا ج، ونسبة قوس: ا ج، ا ب، أعظم من نسبة وتر: ا ج، إلى وتر: ا ب، وقوس: ا ج، مثل وثلث مثل قوس: ا ب، فوتر: ا ج، إذن أصغر من مثل وثلث: ا ب، ووتر: ا ب، عنده: (٠، مز، ح)، ومع ثلثه: ا ب، فوتر: ا ج أقل من ذلك.



وأيضاً فنسبة قوس: ا ج، إلى قوس: ا د، أصغر من نسبة وتر: ا ج، إلى وتر: ا د، وقوس: ا ج، ثلثا قوس: ا د، فوتر: ا ج، أعظم من ثلثي وتر: ا د، ووتر: ا د، عنده: ا، لد، يه، وثلثاه: ا ب ن، ووتر: ا

ج، أكثر من ذلك، وإذا وجب لمقدار واحد أن يكون أقل من شيء مفروض وأن يكون أكثر من شيء آخر مفروض ثم يتساوى ذانك الشيئان لزم للمقدار أن يساوي أحدهما، فالذي وجده إذا هو مطلوبه وفيه شريطة، وذلك أن هذا التساوي غير كائن بالحقيقة إلاّ أن تفرض لها أجزاء يهمل ما دونها، فحينئذٍ يوجد وذلك مثل الثواني في عمل بطليموس فإنه جعلها أدقّ ما استعمل في الأوتار وألغى ما دونها فحصل له التساوي فيها.

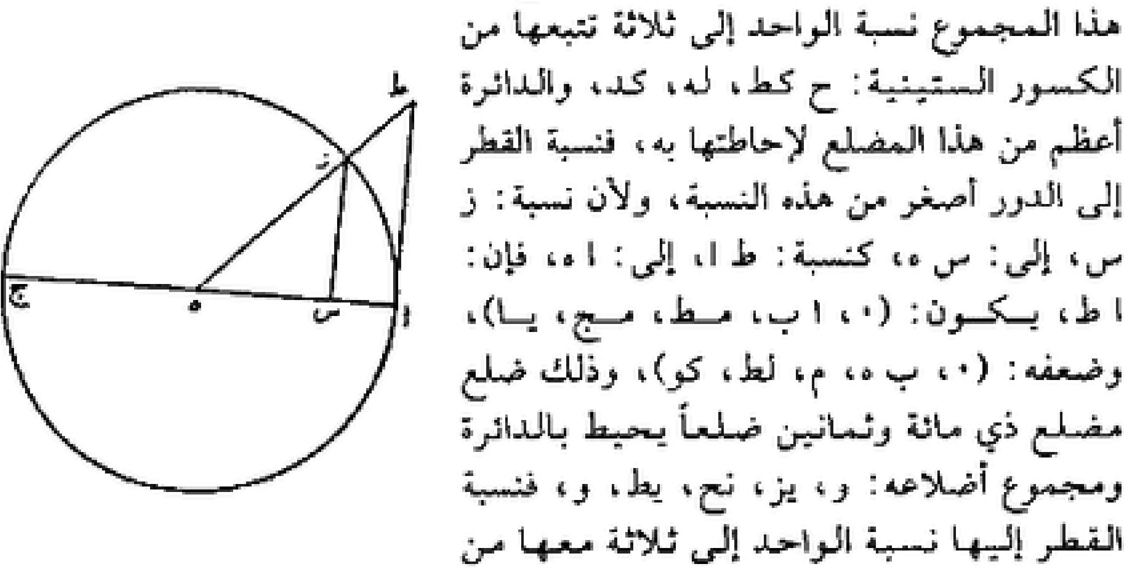
ومتى استعملنا الثوالث لم نجد التساوي إلاّ فيما دون هذا في التنصيف، وذلك أن وتر الجزء والنصف الجزء يكون في عمله: ا، لد، يد، مب، يط، ا، نز، يا، فإذا نقصنا منه ثلثه بقي: ا ب، مط، مح، يب، ما، يح، ز، ك، ووتر ثلاثة أرباع الجزء: (٠، مز، ز، كد، مز، لا، لو، لج)، فإذا زدنا عليه ثلثه اجتمع: ا ب، مط، نج، ج، كب، ح، مد، فلن يقع التساوي بالإطلاق، ولكنه حصل في الثواني كما ذكرنا، فإن أردنا في الثوالث انحططنا في العمل ونقصنا من وتر ثلثه أرباع الجزء ثلثه، فبقي: (٠، لا، كد، نو، لب)، فكأنه وتر النصف الجزء ووتر ربع وثمن الجزء: (٠، كج، لج، مب، نا)، فإذا زدنا عليه ثلثه بلغ: (٠، لا، كد، نز، ح)، وقد قارب الاتفاق في الثوالث لوتر نصف الجزء فإذا نقصنا هذا الثلاث بدل زيادته بقي: (٠، يه، مب، كح، لد)، ووتر ثمن ونصف ثمن الجزء: (٠، يا، مو، نا، كح) وبزيادة ثلثه عليه: (٠، يه، مب، كح، لز)، فقد حصل الاتفاق في الثوالث عند ربع الجزء.

وأما يعقوب السجزي فإنه ركّب ثلاثة أرباع الجزء على ثلاثة أجزاء فكانت الجملة معلومة الوتر، وإذا استخرجناه كان: ج، نه، لد، يح، لز، وربعها: (٠، نو، يه)، وذلك خمسة عشر جزءاً من ستة عشر للجزء الواحد، ووتر هذا الربع: (٠، نح، ند، يه، ز)، وكما أنه بقي إلى تمام الجزء ثلاث خمسه كذلك أمر أن يزاد على وتره ثلاث خمسه ليصير: ا ب، مط، نب، وذلك وتر الجزء الواحد من غير حاجة ما زعم إلى تطويل بطليموس فيه، وما أحسن تلطف يعقوب لمرامه لولا إفساده الخاتمة، فإن من لا يحيف يعلم أن الأمر بين النفرين، سواء لا ينفصلان فيه سوى أن بطليموس فعله عن بصيرة ويعقوب من غير معرفة.

في النسبة التي بين القطر وبين الدور

الوحدة وإن سرت في المعدودات فإن الواحد في ذوات المواد غير حقيقي الذات، وإنما هو بالوضع والاصطلاح كالأقسام التي اتفق أهل هذه الصناعة عليها في محيطات الدوائر بأنها ثلاثمائة وستون، وكل واحد منها مجزّءاً بالأجزاء الستينية والأصل فيها توسط هذا العدد فيما بين أيام سنتي الشمس والقمر من غير اضطرار إليه ولمحيط الدائرة إلى قطرها نسبة ما، فلعدده إلى عدده كذلك نسبة وإن كانت صماً.

ولتقريب المعرفة منها نعيد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقيم فيه على قطر: ا ه ج، عمود: ا ط، ونخرج: ه ز، على استقامته حتى يلقاه على: ط، ولأن: ز س، نصف وتر عشر السدس أعني: جزأين من ثلاثمائة وستين جزءاً من المحيط، فإن ضعفه يكون: (٠، ب، ه، ل، لط، مج، لو)، وذلك وتر الجزأين وفيه يحصل داخل الدائرة مضلع ذو مائة وثمانين ضلعاً تحيط الدائرة به، ومجموع أضلاعه بهذا التقدير: و، يو، نط، ي، مح، وقد فرضنا القطر اثنين فنسبته إلى هذا المجموع نسبة الواحد إلى ثلاثة تتبعها من الكسور الستينية: ح كط، له، كد، والدائرة أعظم من هذا المضلع لإحاطتها به، فنسبة القطر إلى الدور أصغر من هذه النسبة، ولأن نسبة: ز س، إلى: س ه، كنسبة: ط ا، إلى: ا ه، فإن: ا ط، يكون: (٠، ا ب، مط، مج، يا)، وضعفه: (٠، ب ه، م، لط، كو)، وذلك ضلع مضلع ذي مائة وثمانين ضلعاً يحيط بالدائرة ومجموع أضلاعه: و، يز، نح، يط، و، فنسبة القطر إليها نسبة الواحد إلى ثلاثة معها من الكسور: ح، ل، نط، ي، والدائرة أصغر من هذا المضلع لإحاطته بها، فنسبة القطر إلى الدور الأعظم من هذه النسبة فقد حصل المحيط فيما بين عددين لا يتفاوتان إلا بثانية وخمسها، والأولى بمن لا يتعسف أن يأخذ الدائرة فيما بين



المضلعين فيعمل بهما ما عمل بطليموس في المقالة السادسة من المجسطي من أخذ نصف مجموعهما حتى تصير نسبة القطر إلى الدور نسبة الواحد إلى: ج، ح، ل، يز، يو، مو، ل، وهذه الكسور تقصر عن سبع الواحد تقريب من جزء من مائة وتسعة وعشرين جزءاً من سبع الواحد، وعليها يكون نسبة القطر إلى الدور نسبة: (٥١٨٤٠٠٠٠٠) إلى: (١٦٢٨٦٨١٤٧)، فإذا كان الدور ثلاثمائة وستين جزءاً كما أجمعوا عليه كان القطر قيد وكسر هو: (٩٥٤٣١٢٣٠٦) من: (١٦٢٨٦٨١٤٧١).

أما بطليموس فإنه أسقط الكسر أولاً ثم أراد إزالته عن عقود الحساب أيضاً فوقف بين عقدي: ق ي، ق ك، لكن العقد ينكسر في أحدهما لنصف القطر ويصح في الآخر، فآثره ونحن نقتفيه لمثله ولأن نصفه موافق للمخرج الستيني الذي لم يستعمل في هذه الصناعة غيره.

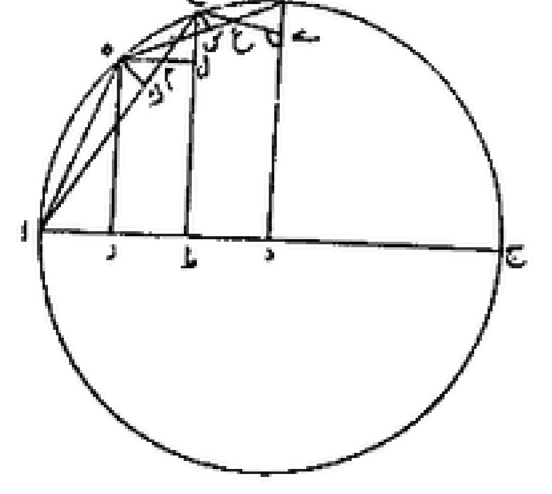
في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه

إن النسبة بين القطر والدور وإن اتضحت على قدر ما احتملت فإنا في أمر الأوتار غير محتاجين إليها، لأنا إنما نحتاج إلى النسب التي بين الأوتار وهي ثابتة فيها على اختلاف أعداد القطر، ولأنا نريد استعمال أنصاف أوتار أضعاف القسي المسماة جيوباً لسهولة الاستعمال وخفة الاسم وهو هندي لأوتار قسيهم، فإنا نؤثر في القطر أن يكون جزأين ليكون نصفه الذي يسمى جيباً أعظم، وربما سمي الجيب كله واحداً لتسقط عن أعمالنا مؤنة ذكر الضرب فيه والقسمة عليه وتكلف الأمر بتصييره دقائق كله أو حطه مرتبة إذا كان ستين جزءاً، فعلى الجزء الواحد للجيب الأعظم قطعنا سائر الجيوب في الجداول.

وأما السبب الداعي إلى تعذي الأقسام الصحاح من المحيط فإنا نجعل لتقديره دائرة: ا ب ج، على قطر: ا ج، وليكن: ا ب، قوساً مفروضة منها، ولأن جيب القوس هو العمود النازل من أحد طرفيها على القطر الخارج من طرفها الآخر، فإن عمود: ب د، يكون جيب قوس: ا ب.

ومعلوم من العمل بالجداول أنا نبني فيه على أن تفاضل المأخوذات منها متساو، فما نعمله من ذلك إذن واقع بمعزل عن التحقيق، لأن فضول الجيوب لا تتناسب كتناسب قسيها، ولنفرض قوس: ا ب، هي التي حصل عليها التقطيع سواء كانت درجة أو كدرجة أقل منها أو أكثر، ونقسمها أثلاثاً متساوية على نقطتي: ه ح، ونخرج جيبي: ه ز، ح ط، فعلى موجب العمل المشهور في التعديل بفضل ما بين السطرين نخرج: ه ز، ح ل، ب ي، متساوية لتساوي فضول قسي: ا ه، ا ح، ا ب، ونصل أوتار: ا ه، ه ح، ح ب، ح ا، ه ب، وننزل عمود: ه ك، على: ح ا، فلتساوي زاويتي ا ه ز، ه ح ا، الكائنتين على قوسين متساويتين، فتساوى مثلثا: ا ه ز، ه ح ك، لكن: ح م، بعض: ح ك، فـ: ح م، أصغر من: ه ز، و: ح ل، أصغر من: ح م، فـ: ح ل، أصغر بكثير من: ه ز.

وأيضاً فإن: ه م، أعظم من: ه ك، المساوي لـ: ا د، و: ه م، بعض: ه ل، فـ: ه ل، أعظم بكثير من: ا ز، وإذا أنزلنا عمود: ح س، على وتر: ب ه، كان مثلث: ب س ح، مساوياً لكل واحد من مثلثي: ك ه ح، و: ز ا ه، فاستبان بمثل التدبير المتقدم أن: ب ي، أصغر من ح ل، و: ي ح، أعظم من: ه ل، واتضح به أن تفاضل جيوب: ه ز، ح ط، ب د، مختلف، وإن ما كان منها أقرب من مبدأ القسي فهو أعظم وبالعكس، واستبان أن تفاضل سهام هذا القسي أعني سهام: ا ز، ا ط، ا د، كذلك مختلف وإن ما كان في ربع الدائرة أقرب إلى مبدأ القسي فهو أصغر، أعني أن: ا د، أصغر من: ز ط، و: ز ط، أصغر من: ط د، وبالعكس، فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء القسي أصوب لينتقل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم نستعملها.



وكان الأولى بنا أن نفعله لأن مدار أمور هذه الصناعة عليها ومرجع أعمال الزيجات إليها، ولذلك سميت بها، وقد استبان مقدار وتر الجزء الواحد وجيبه.

واقتصرنا من تنصيف الواحد على المرتين من أجل أنا تطرقنا أيضاً إلى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر، وكان وتر ثلثه أرباع الجزء من جهة تكرير التنصيف في الثلاثة الأجزاء المعلومة الوتر معلوماً، فوتر ثلثها وهو ربع الجزء وهو الذي وقفنا عليه في المبدأ وفي التفاضل، ووضعنا الجيوب على تفاضل ربع جزء، وربع جزء في قسمتها في هذا الجدول.

جداول الجيوب

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
•	يه	•	يه	مب	كح	ا	ب	مط	نب	يه	مب	كح
•	ل	•	لا	كد	نو	ا	ب	مط	م	يه	مب	كه
•	مه	•	مز	ز	كا	ا	ب	مط	كح	يه	مب	كب
ا	•	ا	ب	مط	مج	ا	ب	مط	يب	يه	مب	يح
ا	يه	ا	يح	لب	ا	ا	ب	مح	مح	يه	مب	يب
ا	ل	ا	لد	يد	يج	ا	ب	مح	كد	يه	مب	و
ا	مه	ا	مط	نو	يط	ا	ب	مز	نب	يه	ما	نح
ب	•	ب	ه	لح	يز	ا	ب	مز	ك	يه	ما	ن
ب	يه	ب	كا	ك	ز	ا	ب	مو	م	يه	ما	م
ب	ل	ب	لز	ا	مز	ا	ب	مو	•	يه	ما	ل
ب	مه	ب	نب	مج	يز	ا	ب	مه	ح	يه	ما	يز
ج	•	ج	ح	كا	لد	ا	ب	مد	ك	يه	ما	ه
ج	يه	ج	كد	ه	لط	ا	ب	مج	ك	يه	م	ن
ج	ل	ج	لط	مو	كط	ا	ب	مب	كد	يه	م	لو
ج	مه	ج	نه	كز	ه	ا	ب	ما	يو	يه	م	يط
د	•	•	يا	ز	كد	ا	ب	م	ح	يه	م	ب
د	يه	د	كو	مز	كو	ا	ب	لح	نو	يه	لط	مد
د	ل	د	مب	كز	ي	ا	ب	لز	م	يه	لط	كه

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	دقائق	ثوان	ثوالث
د	مه	د	نح	و	له	١	ب	لو	يب	يه	لط	ج
ه	٠	ه	يج	مه	لح	١	ب	لد	نب	يه	لح	مج
ه	يه	ه	كط	كد	كا	١	ب	لج	ك	يه	لح	ك
ه	ل	ه	مه	ب	ما	١	ب	لا	مد	يه	لز	نو
ه	مه	و	٠	م	لز	١	ب	ل	ح	يه	لز	لب
و	٠	و	يو	يح	ط	١	ب	كح	كد	يه	لز	و
و	يه	و	لا	نه	يه	١	ب	كو	لو	يه	لو	لط
و	ل	و	مز	لا	ند	١	ب	كد	مد	يه	لو	يا
و	مه	ز	ج	ح	ه	١	ب	كب	مح	يه	له	مب
ز	٠	ز	يح	مج	مز	١	ب	ك	مح	يه	له	يب
ز	يه	ز	لد	يح	نط	١	ب	يح	م	يه	لد	م
ز	ل	ز	مط	نج	لط	١	ب	يو	لو	يه	لد	ط
ز	مه	ح	ه	كز	مح	١	ب	يد	ك	يه	لج	له
ح	٠	ح	كا	١	كج	١	ب	يب	د	يه	لج	١
ح	يه	ح	لو	لد	كد	١	ب	ط	مد	يه	لب	كو
ح	ل	ح	نب	و	ن	١	ب	ز	نو	يه	لا	مط
ح	مه	ط	ز	لح	لط	١	ب	د	مح	يه	لا	يب
ط	٠	ط	كج	ط	نا	١	ب	ب	يب	يه	ل	لج
ط	يه	ط	لح	م	كد	١	١	نط	لب	يه	كط	نج
ط	ل	ط	ند	ي	يز	١	١	نو	نب	يه	كط	يج

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
ط	مه	ي	ط	لط	ل	ا	ا	ند	٠	يه	كح	ل
ي	٠	ي	كه	ح	٠	ا	ا	نا	يب	يه	كز	مح
ي	يه	ي	م	له	مح	ا	ا	مح	يو	يه	كز	د
ي	ل	ي	نو	ب	نب	ا	ا	مه	ك	يه	كو	ك
ي	مه	يا	يا	كط	يب	ا	ا	مب	يب	يه	كه	لج
يا	٠	يا	كو	ند	مه	ا	ا	لط	د	يه	كد	مو
يا	يه	يا	مب	يط	لا	ا	ا	له	مح	يه	كج	نز
يا	ل	يا	نز	مج	كح	ا	ا	لب	لو	يه	كج	ط
يا	مه	يب	يج	و	لز	ا	ا	كط	يو	يه	كب	يط
يب	٠	يب	كح	كح	نو	ا	ا	كه	مح	يه	كا	كز
يب	يه	يب	مج	ن	كج	ا	ا	كب	ك	يه	ك	له
يب	ل	يب	نط	ي	نح	ا	ا	يح	مد	يه	يط	ما
يب	مه	يج	يد	ل	لط	ا	ا	يه	ح	يه	يح	مز
يج	٠	يج	كط	مط	كو	ا	ا	يا	كد	يه	يز	نا
يج	يه	يج	مه	ز	يز	ا	ا	ز	م	يه	يو	نه
يج	ل	يد	٠	كد	يب	ا	ا	ج	مح	يه	يه	نز
يج	مه	يد	يه	م	ط	ا	٠	نط	نو	يه	يد	نط
يد	٠	يد	ل	نه	ح	ا	٠	نه	نو	يه	يج	نط
يد	يه	يد	مو	ط	ز	ا	٠	نا	نب	يه	يب	نح
يد	ل	يه	ا	كب	ه	ا	٠	مز	مح	يه	يا	نز

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطح	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
يد	مه	يه	يو	لد	ب	ا	٠	مج	لب	يه	ي	نج
يه	٠	يه	لا	مد	نه	ا	٠	لط	ك	يه	ط	ن
يه	يه	يه	مو	ند	مه	ا	٠	لد	نو	يه	ح	مد
يه	ل	يو	ب	ج	كط	ا	٠	ل	لو	يه	ز	لط
يه	مه	يو	يز	يا	ح	ا	٠	كو	ح	يه	و	لب
يو	٠	يو	لب	يز	م	ا	٠	كا	لو	يه	ه	كد
يو	يه	يو	مز	كج	د	ا	٠	يز	٠	يه	د	يه
يو	ل	يز	ب	كز	يط	ا	٠	يب	ك	يه	ج	ه
يو	مه	يز	يز	ل	كد	ا	٠	ز	لب	يه	ا	نج
يز	٠	يز	لب	لب	يز	ا	٠	ب	مح	يه	٠	مب
يز	يه	يز	مز	لب	نط	٠	نط	نز	نب	يد	نط	كح
يز	ل	يح	ب	لب	كز	٠	نط	نب	نو	يد	نح	يد
يز	مه	يح	يز	ل	ما	٠	نط	مز	نو	يد	نو	نط
يح	٠	يح	لب	كز	م	٠	نط	مب	مح	يد	نه	مب
يح	يه	يح	مز	كج	كب	٠	نط	لز	مد	يد	ند	كو
يح	ل	يط	ب	يز	مح	٠	نط	لب	لب	يد	نج	ح
يح	مه	يط	يز	ي	نو	٠	نط	كز	يب	يد	نا	مح
يط	٠	يط	لب	ب	مد	٠	نط	كا	مح	يد	ن	كز
يط	يه	يط	مو	نج	يا	٠	نط	يو	كد	يد	مط	و
يط	ل	ك	ا	مب	يز	٠	نط	ي	نو	يد	مز	مد

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفصول		
مطالع	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
يط	مه	ك	يو	ل	ا	٠	نط	ه	ك	يد	مو	ك
ك	٠	ك	لا	يو	كا	٠	نح	نط	مد	يد	مد	نو
ك	يه	ك	مو	ا	يز	٠	نح	ند	د	يد	مج	لا
ك	ل	كا	٠	مد	مح	٠	نح	مح	يو	يد	مب	د
ك	مه	كا	يه	كو	نب	٠	نح	مب	كح	يد	م	لز
كا	٠	كا	ل	ز	كط	٠	نح	لو	لب	يد	لط	ح
كا	يه	كا	مد	مو	لز	٠	نح	ل	لب	يد	لز	لح
كا	ل	كا	نط	كد	يه	٠	نح	كد	لو	يد	لو	ط
كا	مه	كب	يد	٠	كد	٠	نح	يح	لب	يد	لد	لح
كب	٠	كب	كح	له	ب	٠	نح	يب	يو	يد	لج	د
كب	يه	كب	مج	ح	و	٠	نح	و	د	يد	لا	لا
كب	ل	كب	نز	لط	لز	٠	نز	نط	مح	يد	كط	نز
كب	مه	كج	يب	ط	لد	٠	نز	نج	كد	يد	كح	كا
كج	٠	كج	كو	لز	نه	٠	نز	مز	٠	يد	كو	مه
كج	يه	كج	ما	د	م	٠	نز	م	لب	يد	كه	ح
كج	ل	كج	نه	كط	مح	٠	نز	لج	نو	يد	كح	كط
كج	مه	كد	ط	نج	يز	٠	نز	كز	ك	يد	كا	ن
كد	٠	كد	كد	يه	ز	٠	نز	ك	لب	يد	ك	ح
كد	يه	كد	لح	له	يه	٠	نز	يح	نو	يد	يح	كط
كد	ل	كد	نب	نج	مد	٠	نز	ز	د	يد	يو	مو

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
كد	مه	كه	ز	ي	ل	٠	نز	٠	ح	يد	يه	ب
كه	٠	كه	كا	كه	لب	٠	نز	نج	يو	يد	يج	يط
كه	يه	كه	له	لح	نا	٠	نو	مو	يب	يد	يا	نج
كه	ل	كه	مط	ن	كد	٠	نو	لط	د	يد	ط	مو
كه	مه	كو	د	٠	ي	٠	نو	لب	٠	يد	ح	٠
كو	٠	كو	يح	ح	ي	٠	نو	كد	مد	يد	و	يا
كو	يه	كو	لب	يد	كا	٠	نو	يز	لب	يد	د	كج
كو	ل	كو	مو	يح	مد	٠	نو	ي	ح	يد	ب	لب
كو	مه	كز	٠	كا	يو	٠	نو	ب	مد	يد	ا	ما
كز	٠	كز	يد	كا	نز	٠	نه	نه	٠	يج	نح	مه
كز	يه	كز	كح	ك	مب	٠	نه	مح	٠	يج	نز	٠
كز	ل	كز	مب	يز	مب	٠	نه	م	د	يج	نه	ا
كز	مه	كز	نو	يب	مج	٠	نه	لب	لب	يج	نج	ح
كح	٠	كح	ي	ه	نا	٠	نه	كد	مح	يج	نا	يب
كح	يه	كح	كج	نز	ج	٠	نه	يز	٠	يج	مط	يه
كح	ل	كح	لز	مو	يح	٠	نه	ط	د	يج	مز	يو
كح	مه	كح	نا	لج	لد	٠	نه	ا	يو	يج	مه	يط
كط	٠	كط	٠	يح	نج	٠	ند	نج	يب	يج	مج	يح
كط	يه	كط	بط	ب	يا	٠	ند	مه	يب	يج	ما	يح
كط	ل	كط	لب	مج	كط	٠	ند	لز	د	نج	لط	يو

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
كط	مه	كط	مو	كب	مه	•	ند	كط	•	يج	لز	يه
ل	•	ل	•	•	•	•	ند	ك	مد	يج	له	يا
ل	يه	ل	يج	له	يا	•	ند	يب	كد	يج	لج	و
ل	ل	ل	كز	ح	يز	•	ند	د	د	يج	لا	ا
ل	مه	ل	م	لط	يح	•	نج	نه	م	يج	كح	نه
لا	•	ل	ند	ح	يج	•	نج	مز	يب	يج	كو	مح
لا	يه	لا	ز	له	ا	•	نج	لح	م	يج	كد	م
لا	ل	لا	ك	نط	ما	•	نج	ل	ح	يج	كب	لب
لا	مه	لا	لد	كب	يج	•	نج	كا	كد	يج	ك	كا
لب	•	لا	مز	مب	لد	•	نج	يب	مد	يج	يح	يا
لب	يه	لب	ا	•	مه	•	نج	ج	نب	يج	يه	نح
لب	ل	لب	يد	يو	مج	•	نب	نه	د	يج	يج	مو
لب	مه	لب	كز	ل	كط	•	نب	مو	يب	يج	يا	لج
لج	•	لب	م	مب	ب	•	نب	لز	يو	يج	ط	يط
لج	يه	لب	نج	نا	كا	•	نب	كح	ح	يج	ز	ب
لج	ل	لج	و	نح	كج	•	نب	يط	ح	يج	د	مز
لج	مه	لج	ك	ج	ي	•	نب	ي	•	يج	ب	ل
لد	•	لج	لج	ه	م	•	نب	•	مح	يج	•	يب
لد	يه	لج	مو	ه	نب	•	نا	نا	لب	يب	نز	نج
لد	ل	لج	نط	ج	مه	•	نا	مب	يب	يب	نه	لج

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
قطر	عدد القطر	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
لد	مه	لد	يا	نط	يج	٠	نا	لب	مح	يب	نج	يب
له	٠	لد	كد	نب	ل	٠	نا	كج	كح	يب	ن	نب
له	يه	لد	لز	مج	كب	٠	نا	يج	نب	يب	مح	كح
له	ل	لد	ن	لا	ن	٠	نا	د	كد	يب	مو	و
له	مه	له	ج	يز	نو	٠	ن	ند	مد	يب	مج	ما
لو	٠	له	يو	ا	لز	٠	ن	مه	د	يب	ما	يو
لو	يه	له	كح	مب	نج	٠	ن	له	ك	يب	لح	ن
لو	ل	له	ما	كا	مج	٠	ن	كه	لو	يب	لو	كد
لو	مه	له	نج	نح	ز	٠	ن	يه	مد	يب	لج	نو
لز	٠	لو	و	لب	ج	٠	ن	ه	مح	يب	لا	كز
لز	يه	لو	يط	ج	ل	٠	مط	نه	نب	يب	كح	نح
لز	ل	لو	لا	لب	كح	٠	مط	مه	نب	يب	كو	كح
لز	مه	لو	مج	نح	نو	٠	مط	له	مح	يب	كج	نز
لح	٠	لو	نو	كب	نج	٠	مط	كه	م	يب	كا	كه
لح	يه	لز	ح	مد	يح	٠	مط	يه	كح	يب	يخ	نب
لح	ل	لز	كا	ج	ي	٠	مط	ه	يب	يب	يو	يح
لح	مه	لز	لج	يط	كح	٠	مح	ند	نو	يب	يج	مد
لط	٠	لز	مه	لج	يب	٠	مح	مد	لو	يب	يا	ط
لط	يه	لز	نز	مد	كا	٠	مح	لد	يب	يب	ح	لج
لط	ل	لح	ط	نب	ند	٠	مح	كج	مد	يب	ه	نو

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سعة	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
لط	مه	لح	كا	نح	ن	٠	مح	يج	ح	يب	ج	يز
م	٠	لح	لد	ب	ز	٠	مح	ب	م	يب	٠	م
م	يه	لح	مو	ب	مز	٠	مز	نب	٠	يا	نح	٠
م	ل	لح	نح	٠	مز	٠	مز	ما	يو	يا	نه	يط
م	مه	لط	ط	نو	و	٠	مز	ل	لو	يا	نب	لط
ما	٠	لط	كا	مح	مه	٠	مز	يط	مح	يا	مط	نز
ما	يه	لط	لج	لح	مب	٠	مز	ط	٠	يا	مز	يه
ما	ل	لط	مه	كه	نز	٠	مو	نح	٠	يا	مد	ل
ما	مه	لط	نز	ي	كز	٠	مو	مز	د	يا	ما	مو
مب	٠	م	ح	نب	يج	٠	مو	لو	د	يا	لط	ا
مب	يه	م	ك	لا	يد	٠	مو	كه	٠	يا	لو	يه
مب	ل	م	لب	ز	كط	٠	مو	يج	نو	يا	لج	كط
مب	مه	م	مج	م	نح	٠	مو	ب	مد	يا	ل	ما
مج	٠	م	نه	يا	لط	٠	مه	نا	لب	يا	كز	نج
مج	يه	ما	و	لط	لب	٠	مه	م	يب	يا	كه	ج
مج	ل	ما	يح	د	له	٠	مه	كح	نو	يا	كب	يد
مج	مه	ما	كط	كو	مط	٠	مه	يز	لو	يا	يط	كد
مد	٠	ما	م	مو	يج	٠	مه	و	د	يا	يو	لا
مد	يه	ما	نب	ب	مد	٠	مد	ند	م	يا	يج	م
مد	ل	مب	ج	يو	كد	٠	مد	مج	ح	يا	ي	مز

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفصول		
مطلع	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
مد	مه	مب	يد	كز	يا	٠	مد	لا	لب	يا	ز	نج
مه	٠	مب	كه	له	د	٠	مد	يط	نب	يا	د	نح
مه	يه	مب	لو	م	ب	٠	مد	ح	يو	يا	ب	د
مه	ل	مب	مز	مب	و	٠	مج	نو	كح	ي	نط	ز
مه	مه	مب	نح	ما	يح	٠	مج	مد	مد	ي	نو	يا
مو	٠	مج	ط	لز	كد	٠	مج	لب	نب	ي	نج	يج
مو	يه	مج	ك	ل	لز	٠	مج	كا	٠	ي	ن	يه
مو	ل	مج	لا	ك	نب	٠	مج	ط	د	ي	مز	يو
مو	مه	مج	مب	ح	ح	٠	مب	نو	د	ي	مد	يو
مز	٠	مج	نب	نب	كد	٠	مب	مه	د	ي	ما	يو
مز	يه	مد	ج	لج	م	٠	مب	لج	٠	ي	لح	يه
مز	ل	مد	يد	يا	نه	٠	مب	ك	مح	ي	له	يب
مز	مه	مد	كد	مز	ز	٠	مب	ح	م	ي	لب	ي
مح	٠	مد	له	يط	يز	٠	ما	نو	كح	ي	كط	ز
مح	يه	مد	مه	مح	كد	٠	ما	مد	ح	ي	كو	ب
مح	ل	مد	نو	يد	كو	٠	ما	لا	نب	ي	كب	نح
مح	مه	مه	و	لز	كد	٠	ما	يط	كح	ي	يط	نب
مط	٠	مه	يو	نز	يو	٠	ما	ز	د	ي	يو	مو
مط	يه	مه	كز	يد	ب	٠	م	ند	لو	ي	يج	لط
مط	ل	مه	لز	كز	ما	٠	م	مب	ح	ي	ي	لب

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
مط	مه	مه	مز	لح	يج	٠	م	كط	لب	ي	ز	كج
ن	٠	مه	نز	مه	لو	٠	م	يو	نو	ي	د	يد
ن	يه	مو	ز	مط	ن	٠	م	د	ك	ي	ا	ه
ن	ل	مو	يز	ن	نه	٠	لط	نا	لو	ط	نز	ند
ن	مه	مو	كز	مح	مط	٠	لط	لح	نب	ط	ند	مج
نا	٠	مو	لز	مج	لب	٠	لط	كو	د	ط	نا	لا
نا	يه	مو	مز	له	ج	٠	لط	يج	يو	ط	مح	يط
نا	ل	مو	نز	كج	كب	٠	لط	٠	ك	ط	مه	ه
نا	مه	مز	ز	ح	كز	٠	لح	مز	كح	ط	ما	نب
نب	٠	مز	يو	ن	يط	٠	لح	لد	لب	ط	لح	لح
نب	يه	مز	كو	كح	نز	٠	لح	كا	كح	ط	له	كب
نب	ل	مز	لو	د	يط	٠	لح	ح	كح	ط	لب	ز
نب	مه	مز	مه	لو	كو	٠	لز	نه	ك	ط	كح	ن
نج	٠	مز	نه	ه	يو	٠	لز	مب	يب	ط	كه	لج
نج	يه	مح	د	ل	مط	٠	لز	كط	ح	ط	كب	يز
نج	ل	مح	يج	نج	و	٠	لز	يه	مد	ظ	يح	نو
نج	مه	مح	كج	يب	ب	٠	لز	ب	لب	ظ	يه	لح
ند	٠	نح	لب	كز	م	٠	لو	مط	يو	ط	يب	يط
ند	يه	مح	ما	لط	نط	٠	لو	له	نب	ط	ح	نح
ند	ل	مح	ن	مح	نز	٠	لو	كب	لب	ط	ه	لح

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
ند	مه	مح	نط	ند	له	٠	لو	ط	٠	ط	ب	يه
نه	٠	مط	ح	نو	ن	٠	له	نه	لو	ح	نح	ند
نه	يه	مط	يز	نه	مد	٠	له	مب	د	ح	نه	لا
نه	ل	مط	كو	نا	يه	٠	له	كح	كد	ح	نب	و
نه	مه	مط	له	مج	كا	٠	له	يه	٠	ح	مح	مه
نو	٠	مط	مد	لب	و	٠	له	ا	ك	ح	مه	ك
نو	يه	مط	نج	يز	كو	٠	لد	مز	لو	ح	ما	ند
نو	ل	ن	ا	نط	ك	٠	لد	لج	نو	ح	لح	كط
نو	مه	ن	ي	لز	مط	٠	لد	ك	ح	ح	له	ب
نز	٠	ن	يط	يب	نا	٠	لد	و	ك	ح	لا	له
نز	يه	ن	كز	مد	كو	٠	لج	نب	كح	ح	كح	ز
نز	ل	ن	لو	يب	لج	٠	لج	لح	م	ح	كد	م
نز	مه	ن	مد	لز	يج	٠	لج	كد	م	ح	كا	ي
نح	٠	ن	نب	نح	كج	٠	لج	ي	م	ح	يز	م
نح	يه	نا	ا	يو	ج	٠	لب	نو	نو	ح	يد	يد
نح	ل	نا	ط	ل	يز	٠	لب	مب	مد	ح	ي	ما
نح	مه	نا	يز	م	نح	٠	لب	كح	م	ح	ز	ي
نط	٠	نا	كه	مح	ح	٠	لب	يد	لو	ح	ج	لط
نط	يه	نا	لج	نا	مز	٠	لب	٠	كح	ح	٠	ز
نط	ل	نا	ما	نا	ند	٠	لا	مو	يو	ز	نو	لد

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفصول		
سطر	عدد القطع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
نط	مه	نا	مط	مح	كح	٠	لا	لب	د	ز	نج	ا
س	٠	نا	نز	ما	كط	٠	لا	يز	نو	ز	مط	كط
س	يه	نب	ه	ل	نح	٠	لا	ج	لو	ز	مه	ند
س	ل	نب	يج	يو	نب	٠	ل	مط	د	ز	مب	يو
س	مه	نب	ك	نط	ح	٠	ل	لد	نب	ز	لح	مج
سا	٠	نب	كح	لز	نا	٠	ل	ك	لب	ز	له	ح
سا	يه	نب	لو	يب	نط	٠	ل	و	د	ز	لا	لا
سا	ل	نب	مج	مد	ل	٠	كط	نا	لو	ز	كز	ند
سا	مه	نب	نا	يب	كد	٠	كط	لز	ح	ز	كد	يز
سب	٠	نب	نح	لو	ما	٠	كط	كب	لو	ز	ك	لط
سب	يه	نج	ه	نز	ك	٠	كط	ح	٠	ز	يز	٠
سب	ل	نج	يج	يد	ك	٠	كح	نج	كح	ز	يج	كب
سب	مه	نج	ك	كز	مب	٠	كح	لح	نب	ز	ط	مج
سج	٠	نج	كز	لز	كه	٠	كح	كد	ح	ز	و	ب
سج	يه	نج	لد	مج	كز	٠	كح	ط	كح	ز	ب	كب
سج	ل	نج	ما	مه	مط	٠	كز	ند	مح	و	نح	مب
سج	مه	نج	مح	مد	لا	٠	كز	م	٠	و	نه	٠
سد	٠	نج	نه	لط	لا	٠	كز	كه	يب	و	نا	يح
سد	يه	ند	ب	ل	مط	٠	كز	ي	كد	و	مز	لو
سد	ل	ند	ط	يح	كه	٠	كو	نه	لو	و	مج	ند

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطح	عدد القطع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
سد	مه	ند	يو	ب	يط	٠	كو	م	م	و	م	ي
سه	٠	ند	كب	مب	كط	٠	كو	كه	مح	و	لو	كز
سه	يه	ند	كط	يح	نو	٠	كو	ي	نب	و	لب	مج
سه	ل	ند	له	نا	لط	٠	كه	نه	نب	و	كح	نح
سه	مه	ند	مب	ك	لز	٠	كه	م	مح	و	كه	يب
سو	٠	ند	مح	مه	مط	٠	كه	كه	نب	و	كا	كح
سو	يه	ند	نه	ز	يز	٠	كه	ي	مح	و	يز	مب
سو	ل	نه	ا	كد	نط	٠	كد	نه	م	و	يج	نه
سو	مه	نه	ز	لح	ند	٠	كد	م	لو	و	ي	ط
سز	٠	نه	يج	مط	ج	٠	كد	كه	كح	و	و	كب
سز	يه	نه	يط	نه	كه	٠	كد	ي	يو	و	ب	لد
سز	ل	نه	كه	نز	نط	٠	كج	نه	د	ه	نح	مو
سز	مه	نه	لا	نو	مه	٠	كج	لط	نب	ه	ند	نح
سح	٠	نه	لز	نا	مج	٠	كج	كد	لو	ه	نا	ط
سح	٠	نه	مج	مب	نب	٠	كج	ط	يو	ه	مز	يط
سح	ل	نه	مط	ل	يا	٠	كب	ند	د	ه	مج	لا
سح	مه	نه	نه	يج	مب	٠	كب	لح	م	ه	لط	م
سط	٠	نو	٠	نج	كب	٠	كب	كج	ك	ه	له	ن
سط	يه	نو	و	كط	يب	٠	كب	ح	٠	ه	لب	٠
سط	ل	نو	يب	ا	يب	٠	كا	نب	لب	ه	كح	ح

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسمي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
سط	مه	نو	يز	كط	ك	•	كا	لز	د	ه	كد	يو
ع	•	نو	كب	نج	لو	•	كا	كا	م	ه	ك	كه
ع	يه	نو	كح	يد	أ	•	كا	و	يب	ه	يو	لج
ع	ل	نو	لج	ل	لد	•	ك	ن	م	ه	يب	م
ع	مه	نو	لح	مج	يد	•	ك	له	ح	ه	ح	مز
عا	•	نو	مج	نب	ا	•	ك	يط	لو	ه	د	ند
عا	يه	نو	مح	نو	نه	•	ك	د	•	ه	ا	•
عا	ل	نو	نج	نز	نه	•	يط	مح	كد	د	نز	و
عا	مه	نو	نح	نه	ا	•	يط	لب	مد	د	نج	يا
عب	•	نز	ج	مح	يب	•	يط	يز	يب	د	مط	بج
عب	يه	نز	ح	لز	ل	•	يط	ا	كح	د	مه	كب
عب	ل	نز	يح	كب	نب	•	يح	مه	مد	د	ما	كو
عب	مه	نز	يح	د	يج	•	يح	ل	ح	د	لز	لب
عج	•	نز	كب	ما	ن	•	يح	يد	ك	د	لج	له
عج	يه	نز	كز	يه	كه	•	يز	نح	لو	د	كط	لط
عج	ل	نز	لا	مه	د	•	يز	مب	مح	د	كه	مب
عج	مه	نز	لو	ي	مو	•	يز	كز	د	د	كا	مو
عد	•	نز	م	لب	لب	•	يز	يا	يب	د	يز	مح
عد	يه	نز	مد	ن	ك	•	يو	نه	كد	د	يج	نا
عد	ل	نز	مط	د	يا	•	يو	لط	لب	د	ط	نج

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
معطى	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
عد	مه	نز	نج	يد	د	٠	يو	كج	م	د	ه	نه
عه	٠	نز	نز	يط	نط	٠	يو	ز	مح	د	ا	نز
عه	يه	نح	ا	كا	نو	٠	يه	نا	مح	ج	نو	نز
عه	ل	نح	ه	يط	نج	٠	يه	لو	٠	ج	ند	٠
عه	مه	نح	ط	يج	نح	٠	يه	ك	٠	ج	ن	٠
عو	٠	نح	يج	ج	نج	٠	يه	د	٠	ج	مو	٠
عو	يه	نح	يو	مط	نج	٠	يد	مح	ح	ج	مب	ب
عو	ل	نح	ك	لا	نه	٠	يد	لب	د	ج	لح	ا
عو	مه	نح	كد	ط	نو	٠	يد	يو	٠	ج	لد	٠
عز	٠	نح	كز	مح	نو	٠	يد	٠	٠	ج	ل	٠
عز	يه	نح	لا	يج	نو	٠	يج	مد	٠	ج	كو	٠
عز	ل	نح	لد	لط	نو	٠	يج	كز	نو	ج	كا	نط
عز	مه	نح	لح	ا	نه	٠	يج	يا	مح	ج	يز	نز
عح	٠	نح	ما	يط	نب	٠	يب	نه	مح	ج	يج	نز
عح	يه	نح	مد	لج	مط	٠	يب	لط	م	ج	ط	نه
عح	ل	نح	مز	مج	مد	٠	يب	كج	لب	ج	ه	نج
عح	مه	نح	ن	مط	ل	٠	يب	ز	كد	ج	ا	نا
عط	٠	نح	نج	نا	كح	٠	يا	يا	يو	ب	نز	مط
عط	يه	نح	نو	مط	يز	٠	يا	لط	ح	ب	ند	مز
عط	ل	نح	نط	مد	د	٠	يا	يد	نب	ب	مح	مج
عط	مه	نط	ب	لب	مز	٠	يا	ب	مح	ب	مه	مب

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفصول		
سطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
ف	٠	نط	ه	نح	كط	٠	ي	مو	لب	ب	ما	لح
ف	يه	نط	ح	٠	ز	٠	ي	ل	يو	ب	لز	لد
ف	ل	نط	ي	لز	ما	٠	ي	يد	ح	ب	لج	لب
ف	مه	نط	يج	يا	يج	٠	ط	نز	ب	ب	كط	كح
فا	٠	نط	يه	م	ما	٠	ط	ما	لو	ب	كه	كد
فا	يه	نط	يح	و	ه	٠	ط	كه	كد	ب	كا	كا
فا	ل	نط	ك	كز	كو	٠	ط	ط	د	ب	يز	يو
فا	مه	نط	كب	مد	مب	٠	ح	نب	مح	ب	يج	يب
فب	٠	نط	كد	نز	ند	٠	ح	لو	لب	ب	ط	ح
فب	يه	نط	كز	ز	ب	٠	ح	ك	يب	ب	ه	ج
فب	ل	نط	كط	يب	ه	٠	ح	ج	نو	ب	٠	نط
فب	مه	نط	لا	يج	د	٠	ز	مز	لو	ا	نو	ند
فج	٠	نط	لج	ط	نح	٠	ز	لا	يو	ا	نب	مط
فج	يه	نط	له	ب	مز	٠	ز	يد	نو	ا	مح	مد
فج	ل	نط	لو	نا	لا	٠	و	نح	لو	ا	مد	لط
فج	مه	نط	لح	لو	ي	٠	و	مب	يو	ا	م	لد
فد	٠	نط	م	يو	مد	٠	و	كه	نب	ا	لو	كح
فد	يه	نط	ما	نج	يب	٠	و	ط	لب	ا	لب	كج
فد	ل	نط	مج	كه	له	٠	ه	نج	د	ا	كح	يو
فد	مه	نط	مد	نج	نا	٠	ه	لو	مح	ا	كد	يب

درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
قطر	عدد القسي	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	ثواني	ثوالث	روابع
فه	٠	نط	مو	يح	ج	٠	ه	ك	كد	ا	ك	و
فه	يه	نط	مز	لح	ط	٠	ه	د	٠	ا	يو	٠
فه	ل	نط	مح	ند	ط	٠	د	مز	لب	ا	يا	نج
فه	مه	نط	ن	ر	ب	٠	د	لا	يب	ا	ز	مح
فو	٠	نط	نا	يج	ن	٠	د	يد	مح	ا	ج	مب
فو	يه	نط	نب	يز	لب	٠	ج	نح	ك	٠	نط	له
فو	ل	نط	نج	يز	ز	٠	ج	ما	نو	٠	نه	كط
فو	مه	نط	ند	يب	لز	٠	ج	كه	لب	٠	نا	كج
فز	٠	نط	نه	ج	نط	٠	ج	ط	د	٠	مز	يو
فز	يه	نط	نه	نا	يه	٠	ب	نب	م	٠	مج	ي
فز	ل	نط	نو	لد	كه	٠	ب	لو	يب	٠	لط	ج
فز	مه	نط	نز	يج	كح	٠	ب	يط	مح	٠	لد	نز
فح	٠	نط	نز	مح	كه	٠	ب	ج	ك	٠	ل	ن
فح	يه	نط	نح	يط	يه	٠	ا	مو	نو	٠	كو	مد
فح	ل	نط	نح	مه	نط	٠	ا	ل	كح	٠	كب	لز
فح	مه	نط	نط	ح	لو	٠	ا	يد	٠	٠	يح	ل
فط	٠	نط	نط	كز	و	٠	٠	نز	لو	٠	يد	كد
فط	يه	نط	نط	ما	ل	٠	٠	ما	ح	٠	ي	يز
فط	ل	نط	نط	نا	مز	٠	٠	كد	م	٠	و	ي
فط	مه	نط	نط	نز	نز	٠	٠	ح	يب	٠	ب	ج
ص	٠	س	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

في التجييب والتقويس

الجداول تتضمن حصص قسي متساوية موضوعة في سطر العدد، ربما كانت تلك الحصص خطوطاً مستقيمة وربما كانت زوايا أو قسياً توترها، والعمل في الجداول يكون إما لطلب حصة القوس وإما لطلب قوس الحصة، وقد جرت العادة في الأخير بتسميته تقويساً في جميع الجداول، وعطف بعضهم الأول عليه فسمّاه تجييباً وإن لم يكن المطلوب جيباً، ولذلك لا نطلقه نحن بل نسميه في كل موضع من اللقب بما يستحقه.

تنقيح القوس

ومتى فرض لنا قوس وأريد جيبها نقحناها أولاً بأن نستعملها كما هي إن كانت أقل من تسعين جزءاً، فإن كانت أكثر منها وأقل من مائتي وسبعين استعملنا فضل ما بينها وبين المائة والثمانين، وإن كانت أكثر من مائتين وسبعين استعملنا ما بينها وبين الثلاثمائة والستين، وبحسب ذلك فلنسم قصور القوس عن ربع الدور تماماً لها وقصورها عن نصف الدور تتمة لها، وعن كل الدور تكملة لها تحرياً للإيجاز وتنكباً للاشتباه.

تجييب القوس على الرسم المعهود

إذا أردنا ذلك أدخلنا القوس المنقّحة في سطر العدد للقسي وطلبنا فيه مثلها وأخذنا ما بإزائها في جدول الجيوب فيكون جيبها المطلوب، فإن لم نجد في سطر عدد القسي مثل القوس التي معنا بعينها طلبنا فيه ما هو أقرب إليها مما هو أقلّ منها، وألقيناه من القوس وحفظنا ما بإزاء الموجود في جدولي الجيوب والتعاديل، ثم ضربنا البقية من القوس في التعديل وزدنا المبلغ على الجيب المحفوظ فيجتمع جيب القوس التي معنا وهو المطلوب.

تدقيق التجييب

متى أخذنا الجيب الذي بحيال أقرب قوس في سطر العدد إلى ما معنا وحفظناه أخذنا الفضل الذي يقابل الموجود في جدول الفضول والفضل الذي فوقه

أيضاً وهو السابق، ثم ضربنا الفضل بين هذين الفضلين المأخوذين فيما بقي معنا من القوس، ثم في أربع دقائق ونقصنا ما اجتمع من السابق وضربنا ما بقي في بقية القوس أيضاً، ثم في أربع دقائق أبداً، وزدنا المبلغ على الجيب المأخوذ الذي حفظناه، فيكون المجتمع حينئذ هو الجيب المدقّق المطلوب للقوس.

تقويس الجيب على الرسم المعهود

إذا كان معنا جيب وأردنا قوسه أدخلناه في جدول الجيوب، فإن وجدنا فيه ما يساويه كان ما بحياله في سطر العدد قوسه المطلوبة، وإن لم نجده بعينه طلبنا فيه ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجدناه حفظنا ما بحياله من القوس ومن التعديل وألقينا الموجود مما معنا، فتبقى بقية الجيب نقسمها على ما أخذناه من التعديل، فما خرج نزيده على ما حفظناه من القوس، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تدقيق التقويس

وإذا وجدنا الأقرب إلى الجيب الذي معنا وحفظنا قوسه أخذنا أيضاً ما بحياله من الفضل والسابق للفضل الذي يحاذيه، ثم ألقينا الموجود في الجيوب مما معنا وضربنا ما يبقى وهو بقية الجيب في فضل ما بين الفضلين المأخوذين، وقسمنا ما بلغ على الفضل المحاذي ونقصنا ما يخرج من السابق للمحاذي، ثم قسمنا مضروب بقية الجيب في خمس عشرة دقيقة على ما يبقى من السابق، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تسهيم القوس

إن سهم ضعف القوس يسمى جيباً منكوساً، ولكنا نؤثر فيه اسم السهم للتخفيف ولنطلق الجيب على التقييد بلفظة الاستواء، والسهم لا يكون لقوس أكثر من مائة وثمانين جزءاً حتى تحوج إلى التنقيح.

فأما معرفة سهم القوس فبأن نأخذ جيب فضل ما بينها وبين التسعين، فإن كانت القوس ناقصة عن التسعين نقصنا ذلك الجيب من واحد أعني الجيب كله الذي هو نصف القطر، وإن كانت القوس زائدة على التسعين زدنا ذلك الجيب على واحد، فما حصل بعد الزيادة أو النقصان فهو سهم تلك القوس.

تقويس السهم

وإن أعطينا سهماً وأريد قوسه أخذنا فضل ما بين السهم وبين الواحد الذي هو أعظم الجيوب وقوّسناه في جدول الجيوب وحفظنا قوسه، فإن كان السهم

زائداً على الواحد زدنا القوس المحفوظة على تسعين، وإن كان السهم ناقصاً عن الواحد نقصناها من تسعين، فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس ذلك السهم.

ونعود على هذه الأعمال بالتعليل ونعيد من الصورة المتقدمة ما نحتاج إليه ثم نقول: إن من البيّن أن نهاية القوس ما دامت فيما بين نقطتي: ا، ه، فإن العمل المشهور في تعديل ما بين السطرين يكون بفضل: ه ز، وإذا صارت فيما بين نقطتي: ه، ح، صار العمل بفضل: ح ل، وقد استبان اختلاف هذين الفضلين وإن: ح ل، أصغرهما، وواجب أن لا ينتقل العمل من أحد المقدارين إلى الآخر دفعة بل بالتدريج، فيأخذ: ه ز، من عند: ا، في التناقص قليلاً حتى إذا بلغ: ه، كان بمقدار: ح ل، ثم يأخذ: ل ح، أيضاً في التناقص من عند: ه، حتى إذا بلغ: ح، كان بمقدار، ي ب.

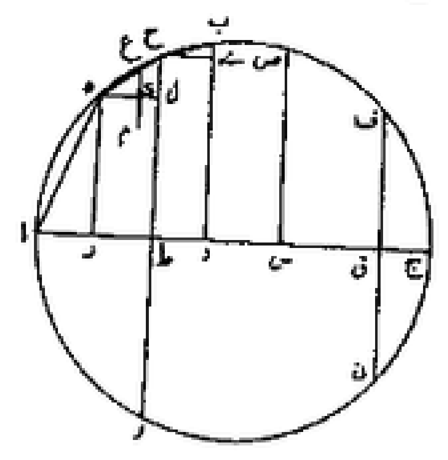
فلنهب أن نهاية القوس وقعت على: ع، فيما بين: ه، ح، فأما مبنى العمل المشهور فهو على أن نسبة: ع ك، إلى: ح ل، كنسبة: ه ع، إلى: ه ح، ولهذا نضرب بقية القوس في التعديل الذي هو في الأصل ثلث خمس الفضل إلاّ أنا لم نضعه كذلك بل مضروباً في ستين، لأنه يجب أن يضاعف بعدد البقية والبقية الدقائق، فلا يطرد ذلك فيها إلاّ بعد الاحتساب بها أجزاء، لأن مرتبتها تحط التعديل عن الواجب إلى أسفل، فلما رفعناه مرتبة لم يقدح فيه رتبة البقية وذهب الارتفاع بالانحطاط قصاصاً.

وأما الذي هو أقرب إلى الحقيقة وأدقّ فلنفصل عند نهاية: ع، من جيب قوس: ا ع، مقداراً أصغر من: ه ز، السابق، وأعظم من: ح ل، المحاذي وهو: ع م، ونسبة بعد نهاية: ع، من: ه، إلى: ه ح، كنسبة ما لحقه من النقصان عن: ه ز، بسبب موضعه إلى ما يلحقه عند: ح، وذلك فضل ما بين: ح ل، ه ز، كله، فإذا ضربنا البقية في الفضل بين فضلي: ح ل، ه ز، وقسمنا ما بلغ على خمسة عشر خرج مقدار نقصان: ع م، عن: ه ز، السابق، فإذا نقصناه منه حصل: ع م، أعني التفاضل بمقتضى نهاية: ع، فعند ذلك نستعمله بحسب العمل المشهور في تعديل البقايا بفضل ما بين السطرين، وهو أن نضرب ما بين: ه، وبين نهاية: ع، في: ع م، ونقسم المجتمع على ربع الجزء الذي فرضناه: ه ح، ليخرج: ع ك، مناسباً لـ: ع م، على نسبة: ه ع، إلى: ه ح، كما يخرج في ذلك العمل مناسباً لـ: ح ل، لكن الضرب في أربع دقائق يقوم مقام القسمة على الخمس عشرة دقيقة التي لربع الجزء.

وكذلك في التقويس إذا بقي من الجيب: ع ك، والقوس المأخوذة المحفوظة: ا ه.

أما على الوجه المقرب من الحقيقة فإنه يحتاج إلى مقدار: ع م، ليستعمل وهو زائد على: ل ح، الأنقص من: ه ز، ونسبة نقصانه عن: ه ز، إلى فضل ما بين: ح ل، ه ز، كنسبة: ع ك، بقية الجيب إلى: ح ل، المحاذي، فإذا حصل: ع م، فإن نسبة البقية على نسبة حصتها من القوس وهي: ه ع، إلى: ه ح، المفروض ربعاً، وفي الطريق المشهور نسبة: ع ك، إلى: ح ل، كنسبة: ه ع، إلى: ه ح، فإن زادت القوس على: ا ص، ربع الدائرة حتى كانت: ا ف، كانت تتمتها: ف ج، وجيب: ق ف، مشترك لقوسي: ا ف، ف ج، فلذلك تنفح القوس لأن الجيوب موضوعة لربع دائرة، وكذلك إذا كانت: ا ج ن، كان جيبها وجيب زيادتها على نصف الدور: ن ق، فإن كانت: ا ج و، كان جيبها وجيب تكملتها: و ط.

وأما في السهم فإن القوس إذا كانت: ا ح، كان نقصانها عن س ط، نقصان سهم: ا ط، عن: ا س، نصف القطر، وإن كانت القوس: ا ص، تساوي: ص س، جيبها و: س ا، سهمها، وإن كانت: ا ف، كانت زيادتها على الربع: ص ف، وجيبها المساوي الربع: ح ص، وجيبه المساوي لـ: س ق، زيادة سهم: ا ق، على: ا س، نصف القطر، ولا يذكر سهم على هذا الوجه لما جاوز نصف الدائرة، وذلك أن قوس: ف ا ن، وإن كانت تفضل على نصف الدور وسهمها على التحقيق: ا ق، لأن وترها: ف ن، فإن سهم: ا ق، بحسب استعمال الجيوب هو سهم قوس: ا ف، فقط.



ولأنّا ذكرنا السبب الداعي إلى اختيار بطليموس لنصف القطر عدد الستين وسبب اختيارنا له الواحد، فإن من المعلوم أن نقله من أحد المقدارين إلى الآخر لا يكون إلاّ بالرفع أو الحطّ مرتبة.

فأما إذا أردنا الجيب الذي استعمله بعض الهند وهو الذي به نصف القطر مائة وخمسون دقيقة أخذنا الجيب من جداولنا وضربناه في اثنين ونصف وبالعكس.

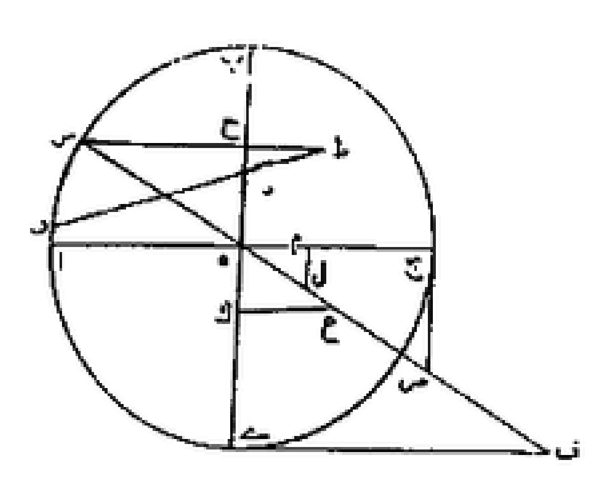
وآراء الهند في هذا المعنى كثيرة ولا فائدة في الاشتغال بذكرها، ويكفي منها هذا المشهور.

في أظلال الأشخاص
في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله

قد تقرّر في المبادي أنه ليس لنصف قطر الأرض عند فلك الشمس بحسب ما يدرك من النهار والليل في مداراتها قدر محسوس، فكذلك ليس لسطح الأرض في القدر الذي تقاس فيه إظلال الأشخاص الناتئة منه خلاف محسوس به فيما بين الانحداب والاستقامة لنزارة ذلك القدر عند وجه الأرض كله، وهكذا تكون أقسام الدوائر إذا دقّت لا تخالف أوتارها بالقدر إلاّ فيما صغر جداً من أجزاء الأجزاء.

فلتكن دائرة الارتفاع في فلك الشمس: ا ب ج، على مركز: ه، وقطر: ا ه ج، في الأفق الحقيقي و: ب، قطب الأفق و: ه د، نصف قطر الأرض، ونخرج: د ر، موازياً لـ: ه ا، فيكون في الأفق الحسي، ولكن لما تبيّن أن لا فرق بينهما في هذه الكرة لم يكن مقدار قوس: ا ر، محسوساً به ونفرض الشمس على نقطة: س، فيكون: ب س، بعدها عن سمت الرأس ويسمى تمام الارتفاع، فأما الارتفاع نفسه فإنه: ا س، بالحساب و: ر س، بالرؤية، وليس بينهما فرق فيما يحس، ونفرض المقياس: د ح، فيكون: د ط، ظله في هذا الارتفاع ولا تفاوت بين: د ط، وبين ظله على تحديب الأرض ولئن لم يكن لـ: د ه، في الحس قدر لم يكن لـ: ح ه، أيضاً فما زاد في: ه د، غير مقياس يفوت مقدار الحس بجنبه.

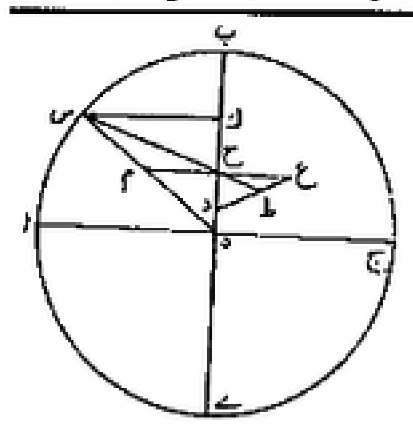
فلنجعل لتسهيل العملي رأس المقياس: ه، أعني مركز العالم، ونفرض المقياس: ه ك، القائم على أفق: ا ج، ونخرج: ك ع، موازياً للأفق فيكون: ك ع، الظل على بسيط الأرض وقت ارتفاع: ا س، و: ه ع، قطر هذا الظل وللظل من بين أنواعه التي لا تنضبط إلاّ بالتحديد والشروط نوع مضبوط وهو الواقع على خط الانتصاب للمقياس الذي يوازي وضعه سطح الأفق، ولأنا جعلنا: ه، رأس المقياس فليكن: ه م، في سطح دائرة الارتفاع على موازاة الأفق و: م ل، مواز لخط الانتصاب، فيكون: م ل، ظله ويسمى معكوساً،



لأن: ل، رأسه نحو السفل، فأما ظل: ك ع، فإنه يطلق إذا ذكر ما لم يستعمل غيره، فإن استعمل: م ل، اضطر إلى التفصيل فوسم: ك ع، بالمستوى ولقب: م ل، بالمعكوس، وهكذا إذا استعمل: م ل، وحده أطلق ذكره ولا يزال الظل مقدراً بأقسام المقياس، فإن كان مستوياً كانت أقسام مقياسه اثنا عشر وسميت أصابع عظمت أم صغرت، وهذه عادة مستعملية كالهند فإن قياساتهم عليه، وربما استعملت اقداماً وأصحابها على اختلاف في عدد مقياسها، فمنهم من يجعله سبعة ومنهم من يجعله ستة وثلاثين ومنهم من يجعله ستة ونصفاً، وذلك لأن مأخذه بالاستقراء وأصحابه هم القوّام بوقت نصف النهار دون الصناعة.

ومتى عرف الظل بأحد المقادير أمكن تحويله إلى مقدار آخر بضربه في مقياس المحول إليه، وقسمة المبلغ على مقياس المحول عنه، وإذا أخرجنا: ي ف، على موازاة: ه ج، و: ج ص، على موازاة: ه ي، نابأ على ظلي: ك ع، م ل، وذلك لأن الظل المعكوس لا يكاد يستعمل إلا في الحسابات النجومية للإيجاز والتسهيل، فإنا نجعل أجزاء مقياسه أجزاء نصف القطر زيادة في ذلك، ولأجله يكون المقياس: ه ج، ليكون الظل المعكوس: ج ص، بأجزائه وقلما يستعمل فيه أصابع أو أقدام، وأما المستوى فنجعل مقياسه: ه ي، ليعم النوعين أمر واحد، ثم لا يضرنا أن نحتسب به أصابع اثنتا عشرة أو أقداماً بحسب ما يراد وليس الحال في قسمة مقياس المعكوس بأجزاء نصف القطر ضرورياً، والدليل على ذلك ظل السلّم، فإن كلي ظله المستوي والمعكوس يستعمل أصابع من جنس واحد، ولتعلم أن ما ذكرناه ليس في القمر كما هو في الشمس.

ولنعد من الصورة ما نحتاج إليه ونصل: ه س، وننزل للمثال: ب س، ثمن دور فيكون: س ك، جيبه: (٠، مب، كو) و: ك ه، يساويه، لكن نسبة: ه د، نصف قطر الأرض إلى: ه س، بعد الشمس عن مركز العالم نسبة الواحد إلى ما يقارب الألف والمائتين فـ: ه د، الذي لا فرق بينه وبين: ه ح، بمقدار



الجيب أنقص من ثلاث ثوان، فيكون: ك ح، ٠، مب، كج، ونسبة: ك ح، إلى: س ك، كنسبة: ح د، إلى: د ط، فإذا قسمنا مضروب: س ك، في اثني عشر على: ك ح، خرج ظل: د ط، يب، ٠، نا، وقد كان يخرج مساوياً للمقياس إن لم نجعل: ك ح، أنقص من: س ك، بثلاث ثوان، وهذا هو القدر الذي قدح به نصف قطر الأرض في الظل من جهة الشمس.

وأما القمر فنضعه من خط: ه س، على نقطة: م، ونخرج: م ح ع، فيكون الظل: د ع، ونسبة: ه د، إلى: ه م، في أقرب أبعاد القمر نسبة الواحد إلى ثلاثة وثلاثين، فيكون: ه د، بمقدار الجيب: (٠، ا، مط)، و: ك ح، على ذلك: (٠، م، لز)، لأن نسبة: ه س، إلى: س ك، ونسبة: ه م، إلى العمود النازل من: م، إلى: ب ه، واحدة، فيكون ظل: دع، يب، لب، وقد زاد على المقياس بما أثر في الحس، وسيتضاعف فيما كان عن سمت الرأس أبعد.

وإذا تقرّر هذا قد علم معه أنّ تغيّر الظلّ في الطول والقصر متعلق بعلو الشمس على الأفق، ولذلك قرن الظل بارتفاعها لما بينه وبين جيب الارتفاع من التناسب، فلنذكر استعماله.

معرفة قطر الظلّ

أما المستوي بالأصابع فإنا نضربه في مثله ونزيد على ما اجتمع مائة وأربعة وأربعين أبداً، ونأخذ جذر المبلغ فيكون قطر الظل، وأما بالأقدام وقلما نحتاج إليه فإنا نزيد على مضروب الظل في مثله بدل المائة والأربعة الأربعين إن كانت أقدام المقياس ستة ونصفاً فاثنين وأربعين ونصفاً، وإن كانت ستة وثلاثين فأربعة وأربعين وأربعة اتساع، وإن كانت سبعة فتسعة وأربعين، ونأخذ جذر الجملة كما تقدّم.

وأما الظلّ المعكوس فإنا نزيد على مضروبه في مثله واحداً أبداً ونأخذ جذر ما بلغ فيكون قطره.

معرفة الارتفاع من الظلّ المستوي

نقسم مقدار المقياس سواء كان أصابع أو أقداماً على قطر هذا الظل

فيخرج جيب الارتفاع، وإذا كان كل واحد من الجيب وقوسه معلوماً من الجداول كما تقدم وضعه استغنينا كل وقت عن الأمر بتقويس جيب المطلوب مهما علم.

معرفة الظلّ المستوي من الارتفاع

نضرب جيب تمام الارتفاع في مقدار المقياس ونقسم المجتمع على جيب الارتفاع فيخرج ظلّه.

معرفة الارتفاع من الظلّ المعكوس

نقسم واحداً أبداً على قطر هذا الظل فيخرج جيب تمام الارتفاع، وإذا عرف تمام قوس إلى التسعين كانت القوس به معلومة.

معرفة الظلّ المعكوس من الارتفاع

نقسم جيب الارتفاع على جيب تمام الارتفاع فيخرج ظلّه المعكوس.

معرفة الظلّ المستوي من ظلّ السلّم

إذا أدير في سطح الأفق على مغرز المقياس وببعده دائرة ونصب مقياس ثان على تقاطعها مع ظل المقياس الأول أضاء من المقياس الثاني بعضه وأظل بعض، وذلك إذا أربى الظلّ على مقدار المقياس، وما أظل من أقسامه يسمى ظل السلّم لأنه قبل نصف النهار ينزل إلى أسفل نزول رأس السلّم على الحائط إذا جذب أصله، وبعد نصف النهار يعتلي كذلك فيصعد صعوده إذا رفع نحو أصله، ومتى طلب الظلّ المستوي من ظل السلّم عرف ما أضاء من المقياس للثاني عند طرفه وهو أن يلقي ما أظلم منه عند أصله من اثني عشر، ثم نقسم على الباقي مضروب ظل السلّم في المقياس ويزاد على ما يخرج اثنا عشر فيجتمع الظل المطلوب، وإن شئنا قسمنا على ما أضاء منه مائة وأربعة وأربعين أبداً فيخرج الظلّ، وقد وضعنا الظلّ المعكوس في الجداول بإزاء كل ارتفاع.

معرفة الظلّ من قبل الارتفاع بالجدول

فمتى رمنا تظليل القوس مستوياً نقصنا القوس من تسعين وأدخلنا الباقي في سطر العدد وأخذنا ما يقابله من الظل وضربناه في اثني عشر فتجتمع أصابع الظل، وإن بقي معنا من القوس بقية ضربناها فيما يحاذي الظل المأخوذ من الفضل، ثم

في اثني عشر وزدنا ما اجتمع على ما كان حصل عندنا من الظل؛ فيكون ظل تلك القوس المستوي.

تدقيق الظل

نحفظ الظل المأخوذ بصحاح أجزاء القوس الباقية من التسعين كما تقدم، ثم نأخذ ما يقابله من التعديل، والفضل السابق للفضل المحاذي للمأخوذ، ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس في التعديل، ونزيد المجتمع على السابق ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس أيضاً ونزيد ما اجتمع على الظل المأخوذ ونضرب الجملة في اثني عشر، فتجتمع أصابع الظلّ المستوي مقربة من التحقيق ما أمكن.

وإن أردنا تظليل القوس معكوساً أدخلناها كما هي في سطر العدد وأخذنا ما يقابلها من الظل، فإن بقيت من القوس بقية ضربناها في الفضل المحاذي للموجود وزدنا المبلغ على الظل المأخوذ، ثم ننظر فإن كان فيه شيء من الأجزاء الصحاح حططناه إلى الدقائق بالضرب في ستين وزيادة المجتمع على دقائقه، فيحصل الظل المعكوس المطلوب.

تدقيقه

ندخل القوس المعطاة في سطر العدد ونأخذ ما بإزائها من الظل ونحفظه، ونأخذ أيضاً ما بحذائها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية القوس في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق ونضرب بقية القوس أيضاً في المبلغ، ونزيد المجتمع على الظلّ المحفوظ ونحطّ أجزاءه إلى دقائقه فيحصل الظل المعكوس المقرب.

معرفة الارتفاع من قبل الظلّ بالجدول

إذا أردنا تقويس الظل المستوي ضربناه في خمس دقائق لينقسم بذلك على اثني عشر ورفعنا دقائقه بستين إلى الأجزاء إن أمكن ذلك فيها، ثم أدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما بإزائه في سطر العدد ونقصناه من تسعين فيبقى الارتفاع، وإن بقي من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذي لما وجدناه وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة، ثم ألقينا الجملة من تسعين فيبقى الارتفاع وهو قوس ذلك الظل.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة في جدول الظل ونأخذ ما يحاذيها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية الظل في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق، ثم نقسم ما بلغ بقية الظل أيضاً، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة ونلقيها من تسعين فيبقى الارتفاع.

وإذا أردنا تقويس الظل المعكوس رفعنا دقائقه إلى الأجزاء وأدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما بإزائه من القوس في سطر العدد، فإن بقيت من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذي للمأخوذ وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة من السطر، فتكون قوس هذا الظل المعكوس.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة ونضرب بقية الظل في التعديل الذي يحاذيه، ونزيد المبلغ على الفضل السابق للمحاذي ونقسم على الجملة بقية الظل أيضاً ونزيد ما خرج على القوس المحفوظة، فتجتمع القوس المطلوبة.

وهذه هي الجداول:

جدول الأظلال

سطر العدد	الأظلال					الفضول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
ا	٠	ا	ب	ن	يز	٠	ا	ب	نب	لو	٠	٠	٠	ب	يط
ب	٠	ب	ه	مب	نج	٠	ا	ب	نز	يب	٠	٠	٠	د	لو
ج	٠	ج	ح	م	ه	٠	ا	ج	د	ز	٠	٠	٠	و	نه
د	٠	د	يا	مد	يب	٠	ا	ج	يج	كا	٠	٠	٠	ط	يد
ه	٠	ه	يد	نز	لج	٠	ا	ج	كد	نح	٠	٠	٠	يا	لز
و	٠	و	يح	كب	لا	٠	ا	ج	لح	نز	٠	٠	٠	يج	نط
ز	٠	ز	كب	ا	كح	٠	ا	ج	نه	كا	٠	٠	٠	يو	كد

سطر العدد	الأظلال					الفصول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
ح	٠	ح	كه	نو	مط	٠	ا	د	يد	يد	٠	٠	٠	يح	نج
ط	٠	ط	ل	يا	ج	٠	ا	د	له	لز	٠	٠	٠	كا	كج
ي	٠	ي	لد	مو	م	٠	ا	د	نط	كط	٠	٠	٠	كج	نب
يا	٠	يا	لط	مو	ط	٠	ا	ه	كو	ه	٠	٠	٠	كو	لو
يب	٠	يب	مه	يب	يد	٠	ا	ه	نه	يح	٠	٠	٠	كط	يج
يج	٠	يج	نا	ز	لب	٠	ا	و	كز	يط	٠	٠	٠	لب	ا
يد	٠	يد	نز	لد	نا	٠	ا	ز	ب	يا	٠	٠	٠	لد	نب
يه	٠	يو	د	لز	ب	٠	ا	ز	لط	نح	٠	٠	٠	لز	مز
يو	٠	يز	يب	يز	٠	٠	ا	ح	ك	ن	٠	٠	٠	م	نب
يز	٠	يح	ك	لز	ن	٠	ا	ط	د	ن	٠	٠	٠	مد	٠
يح	٠	يط	كط	مب	م	٠	ا	ط	نب	ز	٠	٠	٠	مز	يز
يط	٠	ك	لط	لد	مز	٠	ا	ي	مب	مز	٠	٠	٠	ن	م
ك	٠	كا	ن	يز	لد	٠	ا	يا	لز	د	٠	٠	٠	ند	يز
كا	٠	كج	ا	ند	لح	٠	ا	يب	له	ب	٠	٠	٠	نز	نح
كب	٠	كد	يد	كط	م	٠	ا	يج	لو	نج	٠	٠	ا	ا	نا
كج	٠	كه	كح	و	لج	٠	ا	يد	مب	نا	٠	٠	ا	ه	نح
كد	٠	كو	مب	مط	كد	٠	ا	يه	نج	ب	٠	٠	ا	ي	يا
كه	٠	كز	نح	مب	كو	٠	ا	يز	ز	مح	٠	٠	ا	يد	مو
كو	٠	كط	يه	ن	يد	٠	ا	يح	كز	يو	٠	٠	ا	يط	كح
كز	٠	ل	لد	يز	ل	٠	ا	يط	نا	مد	٠	٠	ا	كد	كح

سطر العدد	الأظلال					الفصول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
كح	٠	لا	ند	ط	يد	٠	١	كا	كا	لب	٠	٠	١	كط	مح
كط	٠	لج	يه	ل	مو	٠	١	كب	نو	ند	٠	٠	١	له	كب
ل	٠	لد	لح	كز	م	٠	١	كد	لح	يج	٠	٠	١	ما	يط
لا	٠	لو	ج	٠	نج	٠	١	كو	كه	ند	٠	٠	١	مز	ما
لب	٠	لز	كط	لا	مز	٠	١	كح	ك	كه	٠	٠	١	ند	لا
لج	٠	لح	نز	نب	يب	٠	١	ل	كا	لط	٠	٠	ب	١	يد
لد	٠	م	كح	يج	نا	٠	١	لب	ل	نح	٠	٠	ب	ط	يط
له	٠	مب	٠	مد	مط	٠	١	لد	مح	كج	٠	٠	ب	يز	كه
لو	٠	مج	له	لج	يب	٠	١	لز	يد	كط	٠	٠	ب	كو	و
لز	٠	مه	يب	مز	ما	٠	١	لط	ن	١	٠	٠	ب	له	لب
لج	٠	مو	نب	لز	مب	٠	١	مب	له	لح	٠	٠	ب	مه	لز
لط	٠	مح	له	يج	ك	٠	١	مه	لب	يا	٠	٠	ب	نو	لج
م	٠	ن	ك	كه	لا	٠	١	مح	م	كد	٠	٠	ج	ح	يج
ما	٠	نب	ط	كه	نه	٠	١	نب	١	كب	٠	٠	ج	ك	نح
مب	٠	ند	١	كز	يز	٠	١	نه	له	نط	٠	٠	ج	لد	لز
مج	٠	نه	نز	ج	يو	٠	١	نط	كه	لا	٠	٠	ج	مط	لب
مد	٠	نز	نو	كح	مز	٠	ب	ج	لا	يج	٠	٠	د	ه	مب
مه	١	٠	٠	٠	٠	٠	ب	ز	ند	لب	٠	٠	د	كج	يط
مو	١	ب	ز	ند	لب	٠	ب	يب	لز	و	٠	٠	د	مب	لد

سطر العدد	الأظلال					الفضول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
مز	ا	د	ك	لا	لح	٠	ب	يز	م	م	٠	٠	ه	ج	لد
مح	ا	و	لح	يب	يح	٠	ب	كج	ز	يو	٠	٠	ه	كو	لو
مط	ا	ط	ا	يط	لد	٠	ب	كح	نط	يد	٠	٠	ه	نا	نح
ن	ا	يا	ل	يح	مح	٠	ب	له	يط	٠	٠	٠	و	يط	مو
نا	ا	يد	ه	لز	مح	٠	ب	مب	ط	لد	٠	٠	و	ن	لد
نب	ا	يو	مز	مز	كب	٠	ب	مط	لد	يج	٠	٠	ز	كد	مد
نج	ا	يط	لز	كا	م	٠	ب	نز	لو	مط	٠	٠	ح	ب	لا
ند	ا	كب	لد	نح	كط	٠	ج	و	كا	ل	٠	٠	ح	مد	ما
نه	ا	كه	ما	يط	نط	٠	ج	يه	نج	ي	٠	٠	ط	لا	م
نو	ا	كح	نز	يج	ط	٠	ج	كو	يز	مب	٠	٠	ي	كد	لب
نز	ا	لب	كج	ل	نا	٠	ج	لز	ما	كج	٠	٠	يا	كج	ما
نح	ا	لو	ا	يب	يد	٠	ج	ن	يب	ط	٠	٠	يب	ل	مو
نط	ا	لط	نا	كد	كج	٠	د	ج	نح	له	٠	٠	يج	مو	كو
س	ا	مج	نه	كب	نح	٠	د	يط	يا	يط	٠	٠	يه	يب	مد
سا	ا	مح	يد	لد	يز	٠	د	لو	ب	لط	٠	٠	يو	نا	لك
سب	ا	نب	ن	لو	نو	٠	د	ند	مو	نو	٠	٠	يح	مد	يز
سج	ا	نز	مه	كج	نب	٠	ه	يه	ما	مو	٠	٠	ك	ند	ن
سد	ب	ج	ا	ه	لح	٠	ه	لط	كز	نه	٠	٠	كج	مو	ط
سه	ب	ح	م	لج	لج	٠	و	ه	ي	كا	٠	٠	كه	مب	كو
سو	ب	يد	مه	مج	ند	٠	و	له	ك	كز	٠	٠	ل	ي	و

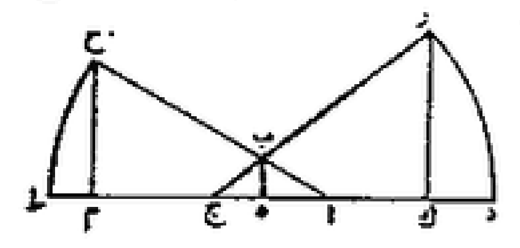
سطر العدد	الأظلال					الفضول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
سز	ب	كا	كا	د	كا	٠	ز	ط	يد	كا	٠	٠	لج	نج	ند
سح	ب	كح	ل	يح	مب	٠	ز	مج	٠	كح	٠	٠	لح	مو	ز
سط	ب	لو	يح	يط	ي	٠	ح	لب	له	نو	٠	٠	مد	له	كح
ع	ب	مد	ن	نه	و	٠	ط	كد	يد	كا	٠	٠	نا	لح	كه
عا	ب	ند	يه	ط	كز	٠	ي	كد	ل	يج	٠	ا	٠	يه	نب
عب	ج	د	لط	لط	م	٠	يا	له	كد	له	٠	أ	ي	ند	كب
عج	ج	يو	يه	د	يه	٠	يب	نط	لز	يط	٠	ا	كد	يب	مد
عد	ج	كط	يد	ما	لد	٠	يد	م	ما	كج	٠	ا	ما	د	د
عه	ج	مج	نه	كب	نز	٠	يو	مج	كه	مب	٠	ب	ب	مد	يط
عو	د	٠	لح	مح	لط	٠	يط	يد	ل	ب	٠	ب	لا	د	ك
عز	د	يط	نج	يح	ما	٠	كب	لج	كا	ط	٠	ج	يح	نا	ز
عح	د	مب	كو	لط	ن	٠	كو	يج	مج	لز	٠	د	م	كب	كح
عط	ه	ح	م	كج	كز	٠	لا	لو	يج	ما	٠	ه	كب	ل	د
ف	ه	م	يو	لز	ح	٠	لح	لب	نب	نح	٠	و	نو	لط	يز
فا	و	يح	مط	ل	و	٠	مح	ه	ن	د	٠	ط	لب	نز	و
فب	ز	و	نه	ك	ي	ا	ا	مد	يح	يح	٠	يج	لح	كح	يد
فج	ح	ح	لط	لح	كح	ا	كب	يب	د	ز	٠	ك	كز	مه	مط
فد	ط	ل	نا	مب	له	ا	ند	نو	كط	لو	٠	لب	مد	كه	كط
فه	يا	كه	مح	يب	يا	ب	نب	يد	يا	كب	٠	نز	يز	ما	مو
فو	يد	يح	ب	كج	لج	د	مو	مط	مب	ا	ا	ند	له	ل	لط

سطر العدد	الأظلال					الفضول					التعاديل				
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع
فز	يط	د	نب	ه	لد	ط	لج	يح	لا	لز	د	مر	كح	مط	لو
فح	كح	لح	ي	لز	يا	كح	لط	يج	كد	م	يط	ه	ند	نج	ج
فط	نز	يز	كد	ا	نا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ص	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

ولنقدم لإيضاح ما ذكرنا من الأعمال مقدمة وإن لم تكن الحاجة إليها في هذا الموضع في غاية الاضطرار، فإنها نافعة في أبواب أخر بعده، وهي: أن أضلاع المثلث المستقيم الخطوط تتناسب على نسب ما بين جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحدة ونظيرها.

فليكن مثلث: ا ب ج، مستقيم الأضلاع، أقول إن نسبة ضلع: ا ب، إلى ضلع: ب ج، كنسبة جيب زاوية: ا ج ب، إلى جيب زاوية: ب ا ج.

فلنخرج أضلاع المثلث على استقاماتها وندير على مركز: ا، وببعد الواحد الذي فرضناه لنصف القطر في الجيوب ما يقع بين خطي: ا ب، ا ج، من الدائرة، وذلك قوس: ح ط، فمعلوم أنها بمقدار زاوية: ب ا ج، وجيبها: ح م، جيب هذه الزاوية، ثم ندير على مركز: ج، وببعد الواحد أيضاً قوس: ز د، فيكون: ز ك، جيبها جيب زاوية: ب ج ا، ثم ننزل على: ا ج، عمود: ب ه، فلتشابه مثلثي: ا ب ه، ا ح م، نسبة: ا ب، الأول إلى: ب ه، الثاني كنسبة: ا ح، الخامس إلى: ح م، السادس، وأيضاً فلتشابه مثلثي: ج ب ه، ج ز ك، نسبة: ب ه، الثاني إلى: ب ج، الثالث كنسبة: ز ك، الرابع إلى: ز ج، المساوي لـ: ا ح، الخامس، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة: ا ب، الأول إلى: ب ج، الثالث كنسبة: ز ك، الرابع إلى: ح م، السادس وذلك ما أردنا تقديمه.



ثم لنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول في قطر الظل إنه في

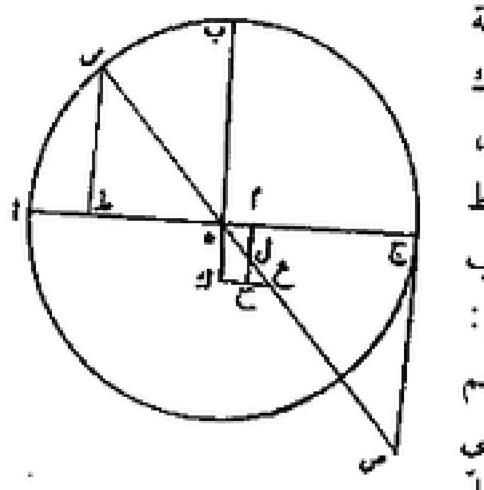
المستوى: ہ ع، القوي على: ہ ك، ك ع، والأعداد المزيدة على مربع ظل: ك ع، هي لمربع مقياس: ہ ك، قد اختلفت باختلاف تقسيمه.

وإذا كان الظل معطي والمطلوب ارتفاعه الذي هو: ا س، كانت نسبة: ع ہ، إلى: ہ ك، كنسبة جيب زاوية: ہ ك ع، القائمة وجيبها نصف القطر إلى جيب زاوية: ك ع ہ، المساوية لزاوية: س ہ ا، الخارجة، وزاوية: س ہ ا، بقدر قوس: ا س، فهي معلومة، وإن شئنا أنزلنا جيب: س ط، فكانت نسبة: ع ہ، إلى: ہ ك، كنسبة: ہ س، إلى: س ط.

وفي عكسه إذا كان المعطي ارتفاع: ا س، والمطلوب: ك ع، ظله كانت نسبة: ہ ك، إلى: ك ع كنسبة جيب زاوية: ك ع ہ، إلى جيب زاوية: ع ہ ك، أعني نسبة: س ط، إلى: ط ہ.

فإن كان المعطي ظلاً معكوساً وليكن: م ل، وأريد ارتفاعه فإما أن يحول إلى المقدار الذي به: ہ م، واحد وإما أن يكون: ج ص، وذلك سواء ونسبة: ص ہ، قطر الظل إلى: ہ ج، المقياس أعني نسبة: ل ہ، إلى: ہ م، كنسبة جيب زاوية: ہ ج ص، القائمة إلى جيب زاوية: ہ ص ج، أعني نسبة: س ہ، إلى: ہ ط، جيب تمام الارتفاع، وأيضاً فإن نسبة: ہ ص، إلى ظل: ص ج، كنسبة: ہ س، إلى: س ط، جيب الارتفاع.

وفي عكسه إذا أعطينا ارتفاع: ا س، وأريد ظله المعكوس كانت نسبة: س ط، إلى: ط ہ، كنسبة: ص ج، إلى: ج ہ، فكان: ص ج، بها معلوماً.



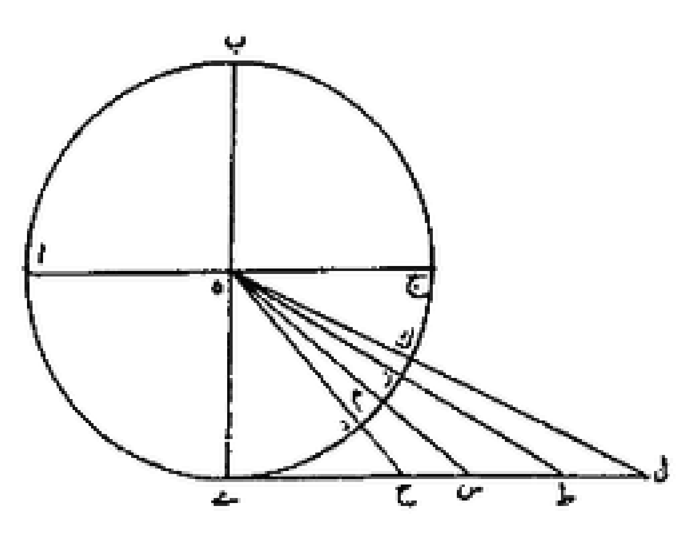
ولظل السلّم نخرج: م ل، على استقامة حتى يحصل منه ومن: ك ع، مربع: م ہ، ك ح، وهو الذي يعمل على ظهور الاسطرلابات، و: ہ ك، هو المقياس المركوز في وسط الدائرة، و: م ح، المقياس الثاني المنصوب على محيطها و: ح ل، منه شطره المظلم، و: م ل، باقيه المضيء، ومعلوم أن ظلَّ السلّم معدوم ما دام: ل، فيما بين نقطتي: ك ح، على الأرض فإذا حصلت على جدار: ح م، كان ظلّ السلّم حينئذٍ: ح ل، ولتشابه مثلثات: ہ ك ع، ہ م ل، ل ح ع، نسبة: ہ م، إلى: م ل، كنسبة: ح ع، إلى: ل ح، فإذا صار: ع ح، معلوماً زيد عليه: ك ح، المساوي للمقياس، فاجتمع ظلّ: ك ع، وأيضاً فإن

نسبة: ل م، إلى: م ه، كنسبة: ه ك، إلى: ك ع، فالمقياس إذن واسطة فيما بين: ل م، باقي ظلّ السلّم وبين ظل: ك ع، المطلوب، ولهذا يثبت مربع المقياس على ظهر الأسطرلاب في وسط اللبنة المربعة ليقسم على: م ل، فيخرج ظل: ك ع.

ثم لنفرض قسيّ: ي د، ي ز، ي ك، وهي نظائر تمامات الارتفاع متساوية التفاضل لتكون الارتفاعات كذلك، ويكون: ي ح، ح ط، ط ل، فضول إظلال: ي ح، ي ط، ي ل، التي لها، فأقول إنها مختلفة.

برهانه: أن: ه ح، يقوى على: ه ي، ي ح، فهو أعظم من: ه ي، و: ه ط، يقوى على ما يقوى عليه: ه ح، وزيادة مربع: ط ح، مع ضعف ضرب: ط ح، في: ح ي، فـ: ه ط، أعظم من: ه ح، ولمثله يكون: ل ه، أعظم من: ط ه، وفي مثلث: ي ه ط، قسمت زاوية: ط ه ي، بنصفين، فنسبة: ي ح، إلى: ح ط، على نسبة: ي ه، إلى: ه ط، الأعظم منه، فـ: ح ط، إذن أعظم من: ح ي، وكذلك في مثلث: ح ه ل، ينصف: ه ط، زاوية: ح ه ل، فيصير: ل ط، أعظم من: ط ح.

وعلى هذا القياس فيما بعده اختلاف فضول إظلال القسيّ المتساوية التفاضل وهو يعظم جداً فيما طال من إظلال، ولأجله كره استعمال المستوى من نوعه فيما قصر قوسه عن ثمن الدور والمعكوس فيما زاد عليه، ولكن من الواجب أن نقيّد هذه الكراهة بالجدول دون الحساب المؤدّي إلى الجيوب وأن لا يطلق هذا الاطلاق، ولأن الأظلال تابعة للجيوب في افتقار الصناعة إليها فإنا سلكنا في استعمالها المسلك المتقدم في تدقيق الجيوب وإن كان مثله في جميع الجداول واجباً، ولكنه فوّضناه إلى العامل العالم بأن الفضول هي فضل ما بين كل موضوعين بحيال قوسين في سطر العدد من المطلوبات، وإن التعديل هو فضل ما بين الفضل المحاذي وبين الفضل السابق، فإذا استعمله في جميع الجداول وخاصّة فيما عظم التفاوت بين فضولها جرى على ما قدّمناه إذا تولاّه.



ولأن الظلّ الواحد بعينه في القدر يكون مستوياً لقوس ثم معكوساً لتمامها

أعني أن: ي ط، مثلاً ظل مستوٍ لتمام قوس: ي ز، وذاك هو الارتفاع إذا كان: ب، سمت الرأس، و: ي ل، موازياً للأفق، و: ي ط، بعينه ظل معكوس لقوس: ي ز، وهي الارتفاع إذا كان: ا، سمت الرأس، و: ي ل، قائماً على سطح الأفق. وإذا كان ذلك كذلك علم أن سطر العدد هو للقسيّ المبتدئة من عند: ي، نحو: ج، وليكن للمثال فيه قوس: ي ز، فالظل الموضوع بإزائها هو: ي ط، فهو مستو لقوس: ج ز، ومعكوس لقوس: ي ز.

ولتظليل نفرض نهاية القوس: م، ونخرج: ه م س، فيكون: ي س، ظل هذه النهاية إن كان مستوياً، فلقوس: ح م، لكن الموضوع في الجدول هو الأظلال المعكوسة، فإذا ألقينا: ج م، من التسعين بقي: ي م، وظلها المعكوس: ي س، فالموجود بحيال قوس: ي د، هو ظل: ي ح، ثم تحتها بحيال قوس: ي ز، ظل: ط ي، ونحتاج إلى استخراج ظل: س ي، منهما فبالعمل المشهور توجد نسبة: دم، بقية القوس إلى: دز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فضل ما بين الظلّين، فلهذا نضرب: دم، في: ط ح، الفضل الموضوع حذاء: ي د، ونستغني عن القسمة على: د ز، لأنه بالفرض واحد، وإذا زيد: ح س، على: ي ح، اجتمع: س ي، المطلوب لو كان ما خرج هو: ح س، لكنا قلنا إن فضول الأظلال لا تناسب فضول القسي لما بيّنا اختلافها فليس ما خرج به.

فإن أردنا التدقيق احتجنا إلى مقدار يزيد على: ي ح، السابق وينقص عن: ط ح، المحاذي، ونسبة: د م، إلى: د ز، كنسبة حصّة: د م، من الزيادة إلى جميعه وهو التعديل الموضوع بإزاء: ي د، لأنه فضل ما بين فضلي: ي ح، ط ح، فإذا حصل ذلك المقدار بهذه النسبة ضرب فيه: د م، بقية القوس، واستغنى أيضاً عن القسمة على: ز د، فكان ذلك الخارج أقرب إلى حقيقة: ح س، مما كان خرج أوّلاً بالعمل المشهور.

ثم الأجزاء في الظل هي تضاعيف المقياس فإذا ضربت في اثني عشر صارت من جنس أصابع الظل.

وتقويس هذا الظل المستوي بعد تحويله إلى جنس المعكوس تأخذ نصف سدسه أعني بالضرب في خمس دقائق، وليكن ما حصل مقداره في المثال: س ي، فإذا أدخلناه في جدول الظل لم نجد فيه إلاّ مقدار: ي ح، بإزاء قوس: ي د، المأخوذة من سطر العدد وتكون بقية الظلّ: ح س.

فبالعمل المشهور نسبة: ح س، إلى: ح ط، كنسبة: م د، إلى: ز د، فإذا زيد: م د، على قوس: ي د، حصل قوس: ي م.

فإن قصدنا طريق التدقيق احتجنا إلى مقدار يتوسط فضلي: ح ي، ح ط، لأن: ح س، أقرب إلى: ي ح، الأقرب مما معنا بما هو أقل منه، وهو الملقى والقوس المحفوظة هي: ي د، وبإزائها فضل: ط ح، المحاذي وسابقه: ي ح، وفي جدول التعديل فضل ما بينهما ونسبة: ح س، بقية الظل إلى: ط ح، كنسبة حصة النقصان إلى التعديل ثم بحصول المقدار المتوسط تستخرج قوس: د م، ونزيدها على المحفوظة فتجتمع قوس: ي م، لكن الظل مستو، وإذا انعكس كان لتمام القوس فضل: ي س، المستوي هو لقوس: ج م، فلذلك وجب إلقاء قوس: ي م، الحاصلة من تسعين ليبقى تمامها.

فأما تظليل القوس معكوساً فإن القوس هي: ي م، الموضوعة في سطر العدد فالذي نجده بإزاء صحاحها هو ظل: ي د.

فعلى الطريق المشهور توجد نسبة: د م، بقية القوس إلى: د ز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فـ: ط ح، موضوع بإزاء: ي د.

وعند قصد التدقيق نحتاج إلى المقدار المتوسط فيما بين: ي ح، ح ط، لكن الموضوع بإزاء قوس: ي د، هو فضل: ح ط، وسابقه: ي ح، والتعديل بحياله هو فضل ما بين: ي ح، ح ط، ثم استخراج المتوسط و: ح س، منه على مثل ما تقدّم معلوم.

وأما تقويس هذا الظل المعكوس أعني: س ي، فإنا نأخذ بظل: ي ح، قوس: ي د، من سطر العدد وهي المحفوظة ويبقى من الظل: ح س.

والعمل المشهور فيه توجد نسبة إلى: ح ط، كنسبة: دم، إلى: دز، ويزاد: د م، على: ي د، فتجتمع قوس: ي م.

فإن قصدنا للتدقيق المقدار المتوسط بين: ي ح، ح ط، كان السابق: ي ح، والتعديل فضل ما بين: ي ح، ح ط، فمنهما يستخرج المتوسط ومنه: د م، فإذا زيد على القوس المحفوظة اجتمع قوس: ي م، التي لظل: ي س، المعكوس.

تعميم العمل المدقّق في جميع الجداول

ولكي يكون هذا التدقيق في جميع الجداول ممكناً بالعموم نأخذ مما عندنا من الحصة ما بحيالها في الجدول المقصود ونحفظه، ثم نأخذ ما بحذاء ما ينقص عن الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ وهو السابق، ونأخذ أيضاً ما بحذاء ما يزيد على الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ

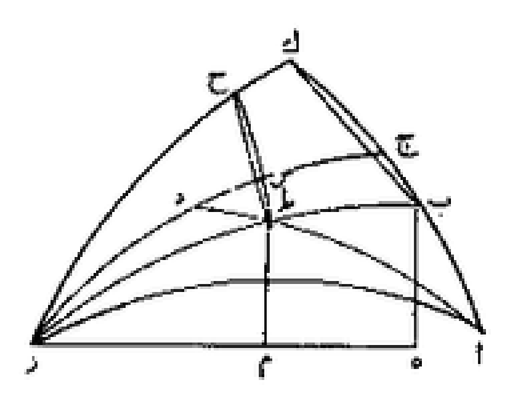
فيكون الفضل، ثم نضرب كسور الحصة التي بقيت معنا في الفضل بين السابق وبين الفضل وننظر فإن كان السابق أقل من ذلك الفضل زدنا المجتمع على السابق، وإن كان السابق أكثر من الفضل نقصنا المجتمع من السابق، فيحصل السابق المعدل، وحينئذٍ نضرب فيه كسور الحصة ونزيد المجتمع على المحفوظ إن كان المحاذي للزائد جزءاً أكثر من المحفوظ، وننقصه منه إن كان أقل، فيحصل المأخوذ من الجدول بالتدقيق.

في الشكل القطّاع الكري والنسب الواقعة بين جيوبه

استعمال البسائط أسهل من استعمال المركبات، ولهذا نعدل عن النسب المؤلفة إلى التي منهما تألفت، ولا نذكرها فيما نحن فيه إلاّ بسيطة وإن كان كل واحد من الأمرين بالتحقيق راجعاً إلى الآخر.

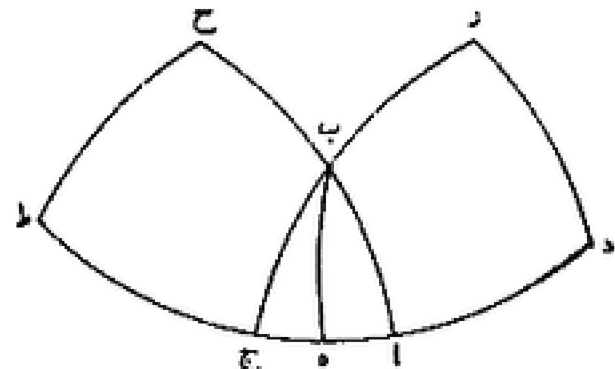
فليكن قطاع: ا ج، ز ط، من أرباع دوائر عظام مركباً، فأقول إن نسبة جيب: د ط، فيه إلى جيب: ط ز، كنسبة جيب: ج ب، إلى جيب: ب ز.

وليكن للبرهان على ذلك مركز الكرة: ہ، ونصل: ب ہ، ہ ز، ونخرج: ا ب ج، على استدارتها حتى يساوي: ج ك، ب ج، ونخرج ربع دائرة: ز ح ك، وندير على قطب: ز، وببعد: ز ط، مدار: ط س ح، ونصل: ب ك، ط ح، ونخرج: ط م، على موازاة: ب ہ، فيكون: م، مركز مدار: ط س ح، ط م، نصف قطره، ولتشابه قوسي: ب ج ك، ط س ح، تكون نسبة: ہ ب، إلى نصف وتر: ب ك، كنسبة: م ط، إلى نصف وتر: ط ح، لكن نصف وتر: ب ك، هو جيب: ب ج، ونصف وتر: ط ح، جيب قوس: ط د، ونصف قطر المدار يكون جيب تمام بعده عن الدائرة العظمى التي توازيه، وبعد هذا المدار: ب ط، فـ: ط م، إذن جيب: ز ط، فنسبة م ط، جيب ز ط إلى نصف: ط ح، جيب: ط د، كنسبة: ہ ب، جيب: ز ب، الربع إلى نصف: ب ك، جيب: ب ج، وذلك ما أردناه.



ثم نقول إن الأمر في المثلثات الكائنة من قسيّ دوائر عظام مشاكل لما

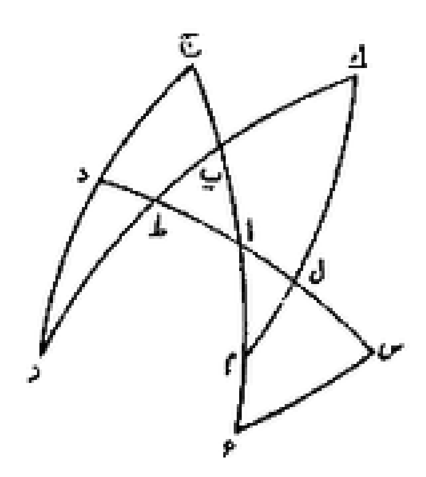
قدّمناه في المثلثات المستقيمة الأضلاع، وذلك أن جيوب أضلاع هذه القسيّ تتناسب كتناسب جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحد لنظيره.



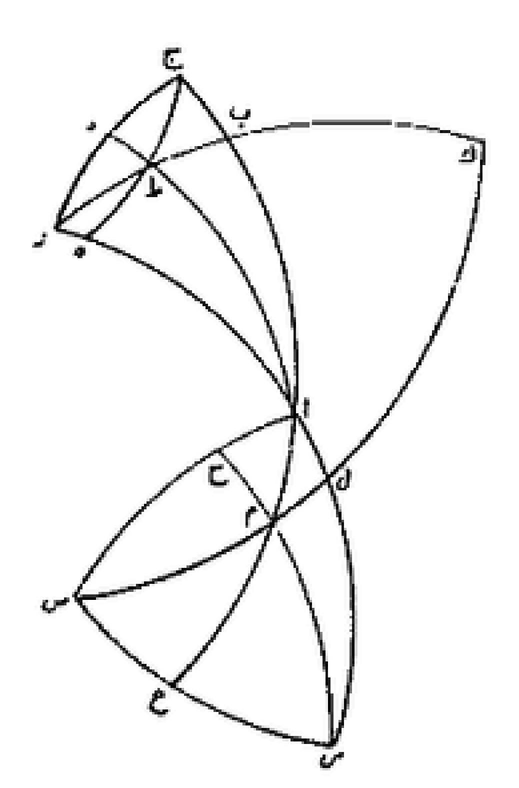
مثاله في مثلث: ا ب ج، وأضلاعه من دوائر عظم أن نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ب ج، كنسبة جيب زاوية: ج، إلى جيب زاوية: ا.

برهانه: أنا نتم كل واحد من: ا ح، ا ط، ج د، ج ز، ربع دائرة وندير على قطبي: ا، ج، وببعد ضلع المربع قوسي: ح ط، ز د، فتكونا بقدر الزاويتين المذكورتين، وننزل: ب ه، من دائرة عظيمة قائمة على: ا ج، فبحسب ما تقدّم تكون نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ب ه، كنسبة جيب: ا ح، الربع إلى جيب: ح ط، ونسبة جيب: ب ه، إلى جيب: ب ج، كنسبة جيب: د ز، إلى جيب: زج، الربع، فبالمساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ب ج، كنسبة جيب: د ز، مقدار زاوية: ج، إلى جيب: ح ط، مقدار زاوية: ا

ولنعد قطاع: ا ج ز ط، ومداره على أضلاع مثلث: ا ب ط، وزواياه، وذلك أن: ب ج، تمام ضلع: ا ب، و: ط د، تمام ضلع: ا ط، و: ط ز، تمام ضلع: ب ط، و: ج د، مقدار زاوية: ا، و: د ز، تمامه، ونخرج قسيّ القطاع على استداراتها وندير على قطب: ط، وببعد ضلع المربع قوس: ك ل م، وعلى قطب: ا، كذلك قوس: س ع، فتساوى: ج د، وقد تقرّر أن نسبة جيب: ا ط، إلى جيب: ط ب، كنسبة جيب: ا د، إلى جيب: د ج، وكذلك نسبة جيب: ا م، إلى جيب: م ل، كنسبة جيب: ا ع، إلى جيب: ع س، التي هي النسبة الأولى، فنسبة جيب: ا ط، إذن إلى جيب: ط ب، كنسبة جيب: ا م، إلى جيب: م ل.



وإذا نقل هذا الحكم إلى القطّاع الأول كانت نسبة جيب: ا ط، إلى جيب:



ا ب، كنسبة جيب: ط ز، إلى جيب: ز د، أعني كنسبة جيب تمام الضلع الثالث إلى جيب تمام الزاوية التي تقابله، وأيضاً فإن نسبة جيب تمام أصغرهما وهو: ا ب، إلى جيب تمام أعظمهما وهو: ا ط، كنسبة جيب الربع إلى جيب تمام الضلع الثالث، وذلك لأن نسبة جيب: ب ج، إلى جيب: ط د كنسبة جيب: ب ز، الربع إلى جيب: ط ز، وفي قطاع: ا ج ز ط، إذا أدرنا على قطب: ج، وببعد ضلع المربع ربع دائرة: ا ز، وأنزلنا: ج ط ه، من دائرة عظيمة كانت نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ب ج، كنسبة جيب: ط ه، ويسمى موسطاً إلى جيب: ط د، لأن كل واحدة من نسبتي جيب: ا ب، إلى جيب: ط ه، وجيب: ب ج، إلى جيب: ط ه، هي نسبة جيب: ب ز، إلى جيب: ط ز، فلتساوي النسبتين إذا بدّلنا تحصل النسبة التي ذكرنا.

فأما إن رمنا نسبة جيب: ا ط، إلى جيب: ط د، فإنا نتم لها القطاع الثالث، وهو: ا س، ص م، وندير على قطب: س، وببعد ضلع المربع ربع: ا ص، ونخرج: س م ح، فلما تقدّم تكون نسبة جيب: س ل، إلى جيب: ل ا، كنسبة جيب: ع م، إلى جيب: م ح، لكن كل قوسين في هذه القطاعات على طرفي ثالثة، وجميعها من دائرة واحدة فإنهما متساويتان، وكل واحدة منها تمام للمتوسطة بينهما، فقوس: س ل، لذلك مساوية لقوس: ا ط، وقوس: ل ا، مساوية لقوس: ط د، كما أن قوس: م ع، مساوية لقوس: ا ب، فنسبة جيب: ا ط إذاً إلى جيب: ط د، كنسبة جيب: ا ب، إلى جيب موسط: م ح، وذلك ما أردناه.

في النسب الواقعة
في القطّاع بين الجيوب والأظلال

نعيد قطّاع: ا ج ز ط، ونقول إن نسبة جيب: ز د، فيه إلى جيب: ز ج، الربع كنسبة ظل: د ط، إلى ظل: ب ج، المعكوسين، وليكن مركز الكرة: ه، ونصل: ج ه، د ه، فهما في سطح دائرة: ز د ج، وسطحا دائرتي: ا ج، ا د، قائمان عليه، فنقيم عمودي: ج ك، د ل، على سطح دائرة: ز د ج، ونخرج: ه ب ك، ه ط ل، فمعلوم أن: ج ك، يكون ظلّ: ب ج، المعكوس وإن: ل د، ظلّ: د ط، كذلك معكوساً، وهما بالضرورة متوازيان، فنخرج: دح، موازياً لـ: ج ه، ولا محالة أنه يقوم على: ه ز، مقام: د ه، عليه ويكون لذلك جيب القوس: ز د، ولتوازي ضلعي: ه ج، ح د، يتوازى سطحا المثلثين، وقد قطعهما سطح دائرة: ز ط ب، على: ل ح، ك ه، وهما متوازيان والمثلثان لذلك متشابهان، فنسبة: د ح، جيب قوس: د ز، إلى: ه ج، جيب قوس: ز ج، كنسبة: ل د، ظل قوس: د ط، إلى ك ج ظل قوس: ج ب، وذلك ما أردناه.

ومقادير: ز د، ز ج، ط د، ب ج، تكون في القطاع الثالث: ص ع، ص س، ا ل، ا م، وتكون نسبة جيب: ص ع، إلى جيب: ص س، كنسبة ظلّ: ا ل، إلى ظلّ: ا م، وهذا الظل هو المعكوس، ونطلق ذكره لأنا لا نستعمل في الحسابات غيره وإن كان المستوي لتمامات تلك القسّي يقوم مقامه إلاّ أن المقصور على القسي أنفسها دون تماماتها أولى.

وإذا نقلنا هذا الحكم إلى القطاع الأول كانت نسبة جيب: ز د، إلى جيب:

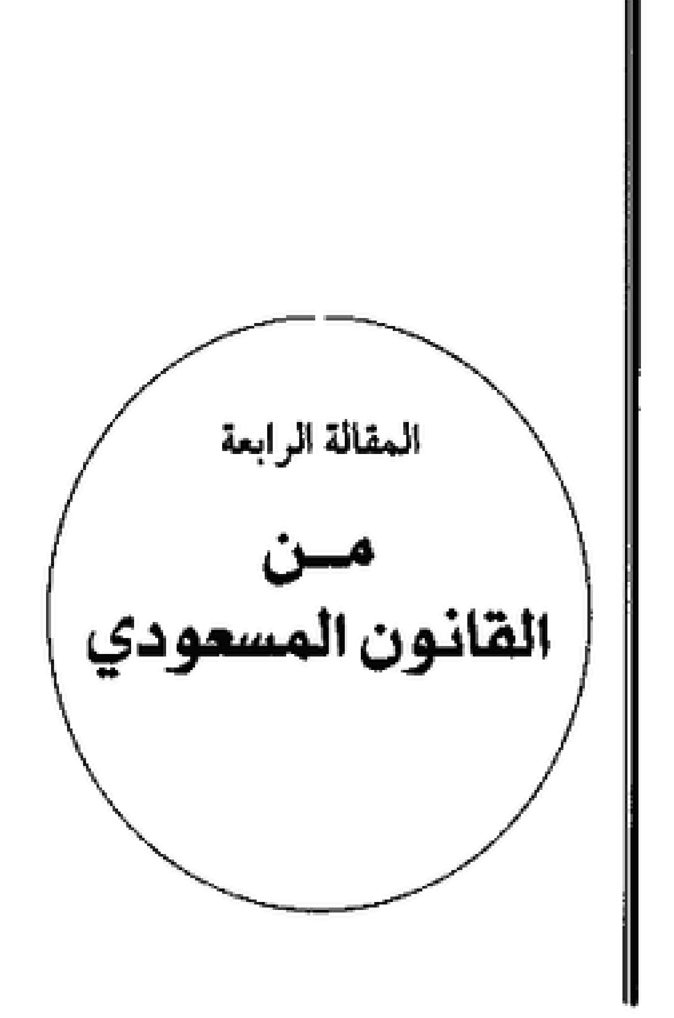
ز ج، كنسبة ظلّ: ا ب، إلى ظلّ: ا ط، وإن أتممنا القطاع الرابع أو جيب هذه المقادير فيه قضية: إذا نقلت إلى الأول كانت فيه نسبة جيب: د ز، إلى جيب: ط ز، أعني نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ا ط، كنسبة ظل: ا ز، إلى جيب الربع.

وأما في المثلث القوسي بالإطلاق فيلزم فيه من شكله المتقدم أن نسبة جيب: ا ه، إلى جيب: ه ج، كنسبة: ظل زاوية: ا، إلى ظلّ زاوية: ج، وذلك ما أردنا الإبانة عنه.

تمت المقالة الثالثة من القانون المسعودي.



و٩٧ب، ج١١٠الف، ا٧٩ب، ب٦١الف، ل٦٥الف



أما إذا تمهّد الطريق إلى معرفة الخطوط القاطعة للدائرة والمماسة إياها، وهي عدّة المزاول لهذه الصناعة، فسأستعملها في هذه المقالة في الأشياء التي يحتاج إليها من مقادير القسّي والزوايا، وتحديد النقط وصنوف الأوضاع على سطح الكرة وما يتبع ذلك ويتصل به، بإذن الله وحسن توفيقه.

في مقدار زاوية تقاطع معدّل النهار مع منطقة البروج وهو الميل الأعظم

معلوم أن معدّل النهار في مداره ثابت الوضع في كل بلد على فلك نصف نهاره، وإن منطقة البروج في أبعاضها مختلفة الوضع عليه في جميع الدورة التي يستوفيها اليوم بليلته، ولهذا تتفرّد أجزاؤها بارتفاع في فلك نصف النهار بحسب ميولها عن معدل النهار، فتتردّد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين إن كانا عن سمت الرأس إلى جهة واحدة من الشمال والجنوب، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما، وإن كانا عنه في جهتين مختلفتين فأصغرين يكون الميل الأعظم نصف مجموع تماميهما.

فقد استبان أن تحصيل الميل الأعظم مقصور على رصد الارتفاعين اللذين منهما تنقلب الشمس عما كانت فيه من تزايد الارتفاع أو تناقصه إلى ضده، والارتفاع في فلك نصف النهار يضبط بحلقة تلزم سطحه حتى توازيه في الحس، ويعلم بعضادة ذات هدفتين إما مستقيمة الصورة مركبة على مركز الحلقة، وذلك لا يتهيأ إلا باحتشاء وسط الحلقة كله، كالحال في ظهور الاسطرلابات أو بعضه بقطر أو قطرين يخرجان فيها ليستبين بهما المركز ويتمكّن فيهما القطب من العضادة، وإما مستديرة الصنعة يماسّ ظاهرها باطن الحلقة فلا يزول عن سطحها إما بمواسك عليها من الجانبين تمسّ وجهي الحلقة، وإما على وسط باطنها كأوتاد داخلة في جدول بإزائها محفور بالخرط في باطن الحلقة، وهي مع العضادة المستديرة هما الحلقتان اللتان ذكرهما بطليموس.

وظاهر أن هذه الحلق تحتاج إلى التوسيع وتعظيم الجثة بحسبه ليتمكن من قسمتها بما أمكن من الأجزاء الدقيقة، ثم إنها إذا عظمت لم تتجرد عن لواحق طبيعية تغير شكلها حتى يطولها الثقل في التعليق ويعرضها الاعتماد والضغط في النصب، فلهذا أشار بطليموس إلى لبنة في سطح فلك نصف النهار يقوم ربع الدائرة المخطوط على وجهها مقام ربع تلك الحلقة ويغل فيها مع ذلك ما طرق الحلقة من الخلّة، وإليها أجرى أكثر المحدثين بعد أن عظّموها وصيّروها جداراً

عالياً وتصرفوا في مأخذ العمل بها على أنحاء شتى تملّ حكايتها.

فأما مقدار هذا الميل الذي بقدر الزاوية الحادثة من تقاطع معدل النهار ومنطقة البروج فاتفاق فرق الهند فيه على أنه أربع وعشرون جزءاً، وكان هذا في القدماء رأياً شائعاً فإن ابن المجانيقي يقول في حلّ شكوك كتاب الأصول إن اقليدس إنما استخرج في المقالة الرابعة ذا الخمسة ضلعاً في الدائرة بسبب أن هذا مقدار الميل الأعظم، ثم هو عند بطليموس أنقص من ذلك بثمان دقائق وثلثي دقيقة، ويذكر أنه رأى اراطيسانس وابرخس وأن اعتباره شهد له بالصحّة.

وأما المحدثون من لدن زمن المأمون بن الرشيد فإن أرصادهم تضافرت فيه على ثلاثة وعشرين جزءاً وأزيد من نصف جزء، ثم اختلفوا في مقدار تلك الزيادة بسبب الوجود في الآلة، فرصد يحيى بن أبي منصور بالشماسية أوجبها ثلاث دقائق ووافقها رصد حكته المراوزة، ممكن أن يكون يحيى تولّاه إذ كان من هناك.

وأما من وجدها أربع دقائق فإن سند بن علي حكى عن خالد المروزي وقد تولّى الإشراف عليه بدمشق أنه وجدها ثلاث دقائق واثنتين وخمسين ثانية، وحكي عن السند عنه أنها ثلاث دقائق وسبع وخمسون ثانية كما حكى آخرون عنه أنها أربع دقائق وسبع وعشرون ثانية.

وزعم منصور بن طلحة أنها وجدت في زمانه أربع دقائق، وحكى محمد بن علي المكي مثله ولما عدّل سليمان بن عصمة ارتفاعي المنقلبين في وجوده إياهما ببلخ باختلاف المنظر كانت هذه الزيادة بهما ثلاث دقائق واثنتين وأربعين ثانية، فإذا جبرت الثواني في هذه الحكايات عند الزيادة على نصف الدقيقة وألقيت عند النقصان عنه تطابقت على أربع دقائق.

فأما من وجدها خمس دقائق فإنها في جدول الارتفاعات الدمشقية أربع دقائق وإحدى وخمسون ثانية، ووجدها محمد وأحمد ابنا موسى بن شاكر بسر من رأى أربع دقائق ونصف، وببغداد خمس دقائق، وهي عند سليمان بالارتفاعين غير المعدّلين أربع دقائق وثلثي دقيقة، ووجدها كل واحد من البتاني بالرقة وأبي الحسين بن الصوفي بشيراز وأبي الوفاء البوزجاني وأبي حامد الصغاني ببغداد خمس دقائق، ووقع فيما بينهما أرصاد مخالفة لذلك، كعمل أبي الفضل بن العميد بالري فإنه أوجبها عشر دقائق، وذلك ظاهر أن الخلل كان من الآلة، وكعمل أبي محمود الخجندي بالري فإنه أوجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفاها بفساد الآلة في أحد المنقلبين، فإذا كان الحال على هذا وليس فيه غير التقليد بعد حصول الهداية للمقصود والتهدي لمأخذه مع الحرص على الحق

والثبوت على الأمانة والصدق لم تسكن نفسي إلى غير المشاهدة، فاعتبرته في حداثتي بظل المنقلب الصيفي مع الظل الذي لا سمت له في موضع من خوارزم عرضه أحد وأربعون جزءاً وثلاثة أخماس جزء، ووجدت هذه الزيادة خمس دقائق وثلاثة أرباع دقيقة، وعدت إلى مثله بعد نيف وعشرين سنة وقست ارتفاع المنقلب الصيفي مع ارتفاعات الأيام التي حوله، وذلك بجرجانية خوارزم في سنة سبع وأربعمائة للهجرة، فوجدته أحداً وسبعين جزءاً وثمان عشرة دقيقة، ولما لم أثق بالتمكن من رصد ارتفاع المنقلب الآخر لما كان يتوقع من الأحوال، ولما في طبيعة البقعة من دوام الإغامة في ذلك الوقت رصدت في ذلك اليوم أيضاً الارتفاع الذي لا سمت له فكان أنقص قليلاً من ستة وثلاثين جزءاً ونصف، وأنتجت هذه الزيادة منها خمس دقائق ونصف وثلث دقيقة، ثم تمّ الأمر فيه بغزنة دار مملكة المشرق ورصدت بها أعظم الارتفاعات، فكان في يوم الاثنين الثامن من صفر سنة عشر وأربعمائة وفي يوم الثلاثاء والأربعاء بعده ثمانين جزءاً لم يتفاوت بما يقدح في دقيقة شيئاً، وفي السنة التي تتلوها يوم الخميس الحادي والعشرين من صفر ثمانين جزءاً سواء أيضاً، ورصدت أصغر ارتفاعات أنصاف النهار بها فوجدته في يوم الثلاثاء الرابع عشر من شعبان في السنة المؤرخة أولاً اثنين وثلاثين جزءاً ونصفاً وثلث جزء، وفي اليومين المطيفين حوله بزيادة دقيقة واحدة، وفي السنة التي تليها يوم الخميس السادس والعشرين من شعبان اثنين وثلاثين جزءاً ونصفاً وثلث جزء، ويوم الأربعاء الذي تقدمه بزيادة دقيقة واحدة.

ومعلوم أن الزيادة المذكورة يكون منهما خمس دقائق، ولما انضافت المشاهدة إلى ما تقدمت عنه الحكاية استقرّ الأمر في مقدار الميل الأعظم على أنه مائتان وثلاثة وثمانون جزءاً من أربعة آلاف وثلاثمائة وعشرين جزءاً للدور كلّه، وذلك ثلاثة وعشرون جزءاً وثلث وربع جزء بالتي بها الدور كلّه ثلاثمائة وستين جزءاً.

ســؤال

وهل إلى معرفة الميل الأعظم طريق بغير ارتفاعي المنقلبين.

جــواب

هذا السؤال وإن لاق بالموضع فمرتبة عمله متأخرة إلى ما بعد عند تقرير الميل المقطع واعتلاء القطب المرتفع، ولكن لا بدّ من الإشارة إليه، فليعلم أن أحد هذين الارتفاعين إذا حصل على فلك نصف النهار مع ارتفاع في يومه قاصر عنه بالمقدار المعلوم السمت عن خط نصف النهار فإنه يتدرّج منه إلى معرفة الميل الأعظم كما فعلت بخوارزم، وأحكي عمله فيما بعد، فإن لم يكن ارتفاع نصف

النهار للمنقلب بل لموضع آخر عرف منه ميل الموضع جزئياً، ولم يعلم منه أعظمه إلاّ بأن يعلم نفس الموضع، ولا سبيل إلى معرفة ذلك بالرصد.

ولمحمد بن صباح رسالة في معرفة سعة مشرق المنقلب أورد طريق الحساب فيها دون البرهان لأن أساس عمله ممهّد للتساهل مبنيّ على غير التحقيق، فإنه أخذ فيه مسير الشمس في الأزمان المتساوية مستوياً وليس كذلك، وطريقه أنه رصد سعة المشرق ثلاث مرّات في فصل واحد من فصول السنة بحيث يحلل المرّات مدتان متساويتان، ونحن نبرهن عمله ثم نزداد إيضاحاً بعد تقطيع الميل ونجعل المرصود ميل الشمس، وإنه محصل من ارتفاعات أنصاف النهار وهي أسهل رصداً من سعة المشارق ومنها يكون الخارج هو الميل الأعظم نفسه دون سعة المشرق الكلّي.

فليكن فلك البروج: ا ب، على مركز: ه، ونقطة الاعتدال فيه: ا، ونفرض: ه ج، مساوياً لجيب الميل الأعظم، وندير على مركز: ه، وبهذا البعد دائرة: ج م ع ونسميها دائرة الميل، وليكن الميل المرصود في المرة الأولى: ج د، ونخرج: ه د ب، فيكون: ب، موضع الشمس المحصل ميله من أجل أنا إذا أنزلنا عمودي: د ف، ب ص، على: ا ه، كانت نسبة: ب ص، جيب بعده عن الاعتدال إلى: ب ه، الجيب كله، كنسبة: د ف، إلى: د ه، جيب الميل الأعظم، ويستبين أن: د ف، مهما كان جيب ميل فإنه لقوس: ا ب.

وبالعكس ولهذا نسبنا هذه الدائرة إلى الميل، ثم ليكن الميل الموجود في المرة الثانية: ج ز، وفي الثالثة: ج ح، ونخرج: د ف، على استقامته إلى: ط و، ونرى: ز ك، ح ل، على موازاته، ونصل: د ل، فيساوي: ز ك، لمساواة قوسيهما، ونقرّر قوس: د م، مساوية لقوس د ل، ونصل: ح م، وننزل عمود: د س، على: ح ل، فيقطع خط: ل ح م، المنحني بنصفين، ونجمع: ح ل، ضعف جيب الميل الثالث إلى: د ط، ضعف جيب الميل الأول، فيجتمع الخط المنحني

وننصفه فيكون: ل س، ونلقيه من ضعف جيب الميل الثالث أو نلقي منه ضعف جيب الميل الأول فيبقى بكلي الوجهين: س ح، ونأخذ جذر فضل ما بين مربعي: س ل، د ل، فيكون عمود: د س، ونخرج: د ه، على استقامته إلى: ع، ونصل: ع ل، فيتشابه مثلثاً: د س ح، ع ل د، وتكون نسبة: د س، إلى: س ح، كنسبة: د ل، إلى: ل ع، فإذا ضربنا: س ح، في: د ل، وقسمنا المبلغ على: د س، خرج: ع ل، و: د ع، يقوى عليه وعلى: د ل، فإذا جمعنا مربع ما خرج لنا إلى مربع ضعف جيب الميل الثاني اجتمع مربع: د ع، وحاجتنا إلى نصفه فنأخذ جذر ربعه فيكون: ه د، جيب الميل الأعظم، وهو المطلوب في عمل محمد.

في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه

بعد النقطة عن الخط يكون العمود الخارج منها إليه لأنه أقصر المسافات بينهما، وكذلك هو على سطح الكرة قوس من دائرة عظمى يقع بين النقطة وبين الدائرة التي بعدت عنها مارة على قطبيها، والأبعاد إذا كانت لدرجات منطقة البروج سميت ميولاً لأن الاستقامة منسوبة إلى معدل النهار وهي مائلة عنه، وإذا كانت لنقط متنحية عن المنطقة سميت أبعاداً عنه للتفرقة وإزالة الاشتباه، فميل الدرجة أو النقطة إذن هو ما بينهما وبين معدل النهار من الدائرة التي تمرّ على قطبيه، وأما الإبعاد عن المنطقة فإنها تسمى عروضاً بالقياس إليها إذ هي الطول في حركات الكواكب، فعرض الكوكب أو النقطة إذن قوس بينه وبين المنطقة من الدائرة العظيمة القائمة عليها وهي دائرة العرض، ومتى مرّ على الدرجة دائرة من دوائر العروض سمي ما بينها وبين معدل النهار عرض الدرجة وهو بالحقيقة النقطة التي ينتهي إليها من معدل النهار إلاّ أنها نقطة غير معينة، فلذلك صارت النسبة إلى الدرجات دونها إذ هي معينة.

فليكن لمعرفة ميل كل درجة: ا، إحدى نقطتي الاعتدال و: ا ح، ربع معدل النهار على قطب: ط، و: ا ز، ربع منطقة البروج، ونفرض منها درجة: ب، ونجيز على درجتي: ب ز، دائرتين من دوائر الميول فيكون: ب ج، ميل درجة: ب، التي تبعد عن نقطة الاعتدال قوس: ا ب، و: ز ح، ميل درجة: ز، التي تبعد عن: ا، ربع دائرة فهي إذن درجة المنقلب و: ا ح، الميل الأعظم الذي بقدر زاوية: ب اج، وفي مثلث: ا ب ج، نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ب ج، كنسبة جيب زاوية: ا ج ب، القائمة، وهو نصف القطر أعني جيب: ا ز، إلى جيب زاوية: ب ا ج، أعني جيب: ز ح.

وحسابه

إذا أردنا ميل الدرجة ضربنا جيب أقرب بعديها من أقرب الاعتدالين إليه في

جيب الميل الأعظم، وهو: (٠، كد، ٠، مح) فيجتمع جيب ميل تلك الدرجة واحد بعديها عن الاعتدال هو الذي على توالي البروج، والآخر هو الذي على خلاف تواليها، ومعلوم في عكس ذلك إذا كان ميل الدرجة معلوماً وأردنا بعدها عن الاعتدال أنا نقسم جيبه على جيب الميل الأعظم، فيخرج جيب بعدها عنه وتمييز الربع الذي فيه الدرجة من أرباع المنقطة موكول إلى فصول السنة الأربعة، إن كان الربيع فقوس ما خرج هي البعد من أول برج الحمل، وإن كان الصيف فهي تتمته إلى نصف الدور، وإن كان الخريف فهي فضله على نصف الدور، وإن كان الشتاء فهي تكملته إلى الدور، ثم نفرض درجة: ه، أيضاً ونجيز عليها دائرة ميلها فيكون: ه د، وتكون نسبة جيب: ا ه، إلى جيب: ه د، كنسبة جيب: ا ز، إلى جيب: ز ح، أيضاً، فنسبة جيب بعد كل درجة عن الاعتدال إلى جيب ميلها نسبة واحدة ولدرجة: ب، نظيرة تبعد عن: ا، في الجانب الآخر كبعد: ا ب، ولهما عن جنبتي الاعتدال الآخر درجتان أخريان يقابلانهما بالتقاطر، وأبعاد الأربع عن الاعتدالين متساوية ونسبها إلى جيوب ميولها واحدة، فميول هذه الدرجات الأربع متساوية، فلذلك اقتصرنا في تقطيع الميل على ربع الدور، ووضعنا كل ميل بإزاء أربع درجات في سطور العدد يشترك هذا الاشتراك.

ولمعرفة عرض الدرجة نخرج: ب ك، من دائرة عظمى قائماً على: ا ب، وملاقياً: ز ح، على: س، وهو قطب المنطقة، وندير على قطب: ك، وببعد ضلع المربع: ه ل د م، وعلى قطب: س، أيضاً كذلك: ع ص م، فنسبة جيب: س د، المساوي: لز ح، إلى جيب: د ل، كنسبة جيب: س ص، الربع إلى جيب: ص ع، المساوي: لز ب، ونسبة جيب: ه ل، تمام: ه ل، إلى جيب: ل ك، الربع كنسبة جيب: ح س، تمام: ز ح، إلى جيب: س ك، تمام: ب ك، عرض درجة: ب، وهو معلوم.

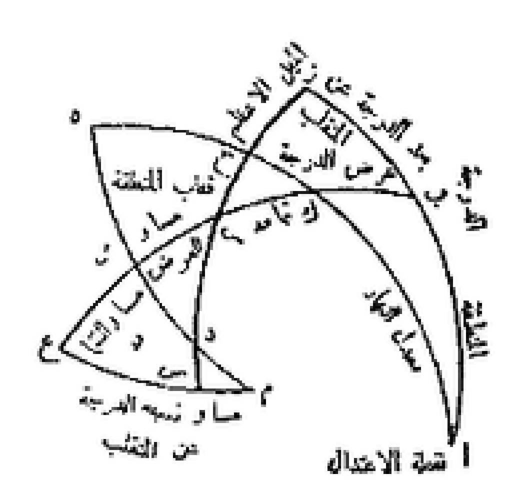
وحسابه

إذا أردنا عرض الدرجة ضربنا جيب أقرب بعديها من أقرب المنقلبين إليها في جيب الميل الأعظم، وقوّسنا ما يجتمع في الجيوب وألقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم وهو: (٠، ند، نط، يط) وقوّسنا،

الخارج من القسمة في الجيوب، وألقينا قوسه من تسعين. فيبقى عرض الدرجة، وأيضاً فإن نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ا ز، كنسبة ظل: ب ك، إلى ظل: ز ح.

وحسابه

نضرب جيب أقرب بعدي الدرجة من أقرب الاعتدالين إليها في ظل الميل الأعظم، ونقوس المجتمع في الأظلال فيكون عرض الدرجة، ولمثل ما قلنا وضعنا عروض الدرجات مع ميولها في قرن، فإذا دخل بعد الدرجة من أول الحمل في أربعة أسطر العدد وجد بحياله، وعرضها وعلى رأس السطر جهته وصعوده فيها بالتزايد وهبوطه بالتناقص، وإذا أردنا تقويس الميل والعرض أخذنا السطر الأول من الأربعة الأسطر فليس للأربعة بعضها على بعض مزية إلا أن يتقدم لنا بالربع من فلك البروج معرفة من جهة أخرى فحينئذٍ نأخذ سطره.



وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها وهذا:

جدول ميول الدرجات وعروضها

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	قعط	قفا	شنط	٠	كد	٠	يد	٠	كو	يا	يط
ب	قعح	قفب	شنح	٠	مح	٠	و	٠	نب	كا	ما
ج	قعز	قفج	شنز	ا	يا	نط	يج	ا	يح	لا	مد
د	قعو	قفد	شنو	ا	له	نز	يه	ا	مد	لط	لج
ه	قعه	قفه	شنه	ا	نط	نج	مز	ب	ب	مج	مد
و	قعد	قفو	شند	ب	كج	مح	لا	ب	لو	مه	لا

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		درج	دقائق	ثواني	ثوالث	درج	دقائق	ثواني	ثوالث
ز	قعج	قفز	شنج	ب	مز	م	ند	ج	ب	مج	يح
ح	قعب	قفح	شنب	ج	يا	ل	ند	ج	كح	لو	كب
ط	قعا	قفط	شنا	ج	له	نز	نب	ح	ند	كد	كه
ي	قع	قص	شن	ج	نط	ا	كح	د	لك	ه	يج
يا	قسط	قصا	شمط	د	كب	ما	كز	د	مه	ما	مب
يب	قسح	قصب	شمح	د	مو	يز	يح	ه	يا	يا	ج
يج	قسز	قصج	شمز	ه	ط	مح	مو	ه	لو	ل	مز
يد	قسو	قصد	شمو	ه	لج	يه	كد	و	ا	مج	كد
يه	قسه	قصه	شمه	ه	نو	لو	نب	و	كو	مو	لا
يو	قسد	قصو	شمد	و	نط	نب	مه	و	نط	م	مط
يز	قسج	قصز	شمج	و	مج	ب	مب	ز	يو	كد	يه
يح	قسب	قصح	شمب	ز	و	و	كد	ز	م	لح	ه
يط	قسا	قصط	شما	ز	كط	ج	كا	ح	ه	يط	يز
ك	قس	ر	شم	ز	نا	نج	مط	ح	كط	لب	يز
كا	قنط	را	شلط	ح	يد	له	مح	ح	نج	كح	نو
كب	قنح	رب	شلح	ح	لز	ي	لج	ط	يز	يد	ما
كج	قنز	رج	شلز	ح	نط	لز	يب	ط	م	مو	ه
كد	قنو	رد	شلو	ط	كا	نه	ب	ي	د	و	لب
كه	قنه	ره	شله	ط	ما	ج	يح	ي	كز	ي	يز
كو	قند	رو	شلد	ي	و	ج	مه	ي	ن	•	مج

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	قنج	رز	شلج	ي	كز	يج	مب	يا	يب	له	ند
كح	قنب	رح	شلب	ي	مط	لج	لط	يا	لد	نه	ز
كط	قنا	رط	شلا	يا	يا	ج	و	يا	نو	نط	ي
ل	قن	ري	شل	يا	لب	كا	مب	يب	ج	مو	كط
لا	قمط	ريا	شكط	يا	يج	كط	ح	يب	م	يو	نه
لب	قمح	ريب	شكح	يب	يد	كد	مط	يج	ا	لا	يز
لج	قمز	ريج	شكز	يب	له	ح	مب	يج	كب	كز	و
لد	قمو	ريد	شكو	يب	نه	م	د	يج	مج	و	كج
له	قمه	ريه	شكه	يج	يه	يح	مج	يد	ج	كو	ج
لو	قمد	ريو	شكد	يج	لو	د	لا	يد	كج	ح	كه
لز	قمج	ريز	شكج	يج	نه	نو	كا	يد	مج	يا	نه
لح	قمب	ريح	شكب	يد	نه	لط	كج	يه	ب	لو	كو
لط	قما	ريط	شكا	يد	لد	يح	ح	يه	كا	ما	مز
م	قم	رك	شك	يد	ند	ز	لا	يه	م	كج	يج
ما	قلط	ركا	شيط	يه	يج	ا	لو	يه	يح	يج	مج
مب	قلح	ركب	شيح	يه	لا	م	ك	يو	يو	يط	يط
مج	قلز	ركج	شيز	يه	ن	ج	كا	يو	لد	مه	لج
مد	قلو	ركد	شيو	يو	ح	ي	ز	يو	يب	ي	يب
مه	قله	ركه	شيه	يو	كز	•	لط	يز	ط	يه	نج
مو	قلد	ركو	شيد	يو	مج	لج	لب	يز	كح	يط	نه

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		درج	دقائق	ثواني	ثوالث	درج	دقائق	ثواني	ثوالث
مز	قلج	ركز	شيج	يز	٠	مط	لو	يز	مب	كج	لج
مح	قلب	ركح	شيب	يز	يز	مو	ح	يز	نح	كه	كب
مط	قلا	ركط	شيا	يز	لد	كح	لح	يح	يد	و	لب
ن	قل	رل	شي	يز	ن	ز	لا	يح	كط	كه	كح
نا	قكط	رلا	شط	يح	و	نج	كو	يح	مد	كج	لط
نب	قكح	رلب	شح	يح	كب	لز	كط	يح	نح	نط	كد
نج	قكز	رلج	شز	يح	لح	ب	د	يط	يج	يج	كه
ند	قكو	رلد	شو	يح	نج	و	ن	يط	كب	٠	لط
نه	قكه	رله	شه	يط	ز	يا	كو	يط	م	لو	ب
نو	قكد	رلو	شد	يط	كب	يه	لج	يط	نج	مد	٠
نز	قكج	رلز	شج	يط	لو	يح	مز	ك	و	كط	مح
نح	قكب	رلح	شب	يط	ن	٠	نا	ك	يح	نج	له
نط	قكا	رلط	شا	ك	ج	كا	كب	ك	ل	يه	يه
س	قك	رم	ش	ك	يو	ك	ب	ك	مب	لج	يو
سا	قيط	رما	رصط	ك	كح	لو	لح	ك	نح	مط	مز
سب	قيح	رمب	رصح	ك	ما	ي	مح	كا	د	مج	كج
سج	قيز	رمج	رصز	ك	نج	ب	يا	كا	يه	يد	ن
سد	قيو	رمد	رصو	كا	د	ل	كو	كا	كه	كب	مط
سه	قيه	رمه	رصه	كا	يه	له	يج	كا	له	ح	لد
سو	قيد	رمو	رصد	كا	كو	يو	لز	كا	مد	لب	٠

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		درج	دقائق	ثواني	ثوالث	درج	دقائق	ثواني	ثوالث
سز	قيج	رمز	رصج	كا	لو	لد	ج	كا	نج	لا	له
سح	قيب	رمح	رصب	كا	مو	كو	د	كب	ب	ح	يب
سط	قيا	رمط	رصا	كا	نه	نه	يج	كب	ي	كج	يج
ع	قي	رن	رص	كب	د	يط	نب	كب	يح	يد	مد
عا	قط	رنا	رفط	كب	يج	يح	نو	كب	كه	مج	له
عب	قح	رنب	رفح	كب	كا	نج	ا	كب	لب	مط	كو
عج	قز	رنج	رفز	كب	كط	ما	كد	كب	لط	لب	ط
عد	قو	رند	رفو	كب	لز	ح	يج	كب	مه	نب	يط
عه	قه	رنه	رفه	كب	مد	ا	كط	كب	نا	مح	ند
عو	قد	رنو	رفد	كب	ن	لج	يه	كب	نز	كب	نط
عز	قج	رنز	رفج	كب	نو	لز	ما	كج	ب	لج	مح
عح	قب	رنح	رفب	كج	ب	يو	يح	كج	ز	كا	يط
عط	قا	رنط	رفا	كج	ل	كح	لج	كج	يا	مو	ط
ف	ق	رس	رف	كج	يب	لج	نز	كج	يه	مح	ج
فا	صط	رسا	رعط	كج	يو	لب	لو	كج	يط	كو	لا
فب	صح	رسب	رعح	كج	ك	كد	لا	كج	كب	مب	ط
فج	صز	رسج	رعز	كج	كج	مط	يط	كج	كه	لد	نه
فد	صو	رسد	رعو	كج	كو	مو	نز	كج	كح	د	مه
فه	صه	رسه	رعه	كج	كط	يز	نط	كج	ل	ما	له
فو	صد	رسو	رعد	كج	لا	ك	له	كج	لا	نه	ج

صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
فز	صج	رسز	رعج	كج	لب	نو	لح	كج	لج	به	له
فح	صب	رسح	رعب	كج	لد	٠	ح	كج	لد	يج	ز
فط	صا	رسط	رعا	كج	لد	مو	يز	كج	لد	مز	لح
ص	ص	رع	رع	كج	له	٠	٠	كج	له	٠	٠

في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالحساب والجداول

إذا أردنا معرفة ما يطلع في أفق خط الاستواء من أزمان معدل النهار مع درجات سواء لقوس مفروضة من منطقة البروج أخذنا بعد أولها من أول برج الحمل ونقحناه بأن نتركه كما هو إن كان في الربع الأول، ونأخذ فضل ما بينه وبين مائة وثمانين إن كان في الربع الثاني أو الثالث، وننقصه من ثلاثمائة وستين إن كان في الربع الرابع، فيحصل البعد المنقح، ثم إن شئنا ضربنا جيبه في جيب تمام الميل الأعظم وقسمنا ما بلغ على جيب تمام ميل الدرجة أعني مبدأ القوس، فيخرج جيب المطالع، وإن شئنا قسمنا جيب تمام البعد المنقح على جيب تمام ميل الدرجة فيخرج جيب تمام المطالع.

وإن أردناها بالظل قسمنا ظل ميل الدرجة على ظل الميل الأعظم وهو: (٠، كو، يا، يج)، فيخرج جيب المطالع، ثم نعود إلى التنقيح ونعكسه، أعني إن كان مبدأ القوس في الربع الأول تركنا قوس المطالع كما هي، وإن كان في الثاني نقصناها من مائة وثمانين، فإن كان في الثالث زدناها على مائة وثمانين، وإن كان في الرابع نقصناها من ثلاثمائة وستين، فيحصل المطالع مبدأ القوس من عند أول الحمل.

ثم نعمل بأجزاء القوس المفروضة ومنتهاها مثل ذلك بعينه حتى يحصل مطالعه من أول الحمل أيضاً، ومتى ألقينا الأقل من الأكثر بقي مطالع تلك القوس المفروضة في خط الاستواء، وعلى هذا وضعناها في الجدول لدرجة درجة من درج السواء في فلك البروج مفروغاً من حسابها.

وهذا هو الجدول:

جدول مطالع البروج في خطّ الاستواء

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء				السرطان			
	كز	نج	د	يب	كط	لد	ك	م	لب	يب	لد	كح	لب	يب	لد	كح
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	٠	ند	نط	كج	كح	ن	كو	يب	نح	ن	٠	٠	صا	٠	كح	ي
ب	ا	مط	نط	٠	كط	مز	نز	٠	نظ	نب	مد	لد	صب	ي	نه	نز
ج	ب	مد	نط	كه	ل	مه	له	يه	س	نه	لط	يد	صج	بو	كب	يا
د	ج	م	٠	مو	لا	مج	كج	مه	سيا	يح	مج	ند	صد	كا	مز	كظ
ه	د	نه	ج	يظ	لب	ما	كا	لط	سب	ا	يح	ي	صه	كز	ي	نز
و	ه	ن	ز	لب	لج	لط	كط	كح	سج	٠	كا	يح	صو	لب	لب	ل
ز	و	كه	يج	لا	لد	لز	مو	نب	سد	ح	يج	مز	صز	لز	ن	صج
ح	ز	ك	كا	٠	له	لو	يد	د	سه	يه	له	كط	صح	مج	ز	ب
ط	ح	يه	لب	نز	لو	لد	يب	ج	سو	يو	كه	كو	صط	مح	لز	مز

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء				السرطان			
	كز	نج	د	يب	كط	لد	ك	م	لب	يب	لد	كح	لب	بب	لد	كح
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ي	ط	ي	مو	مج	لز	لج	لط	لج	سز	ك	كح	ما	ق	نج	كه	لز
يا	ي	و	ج	مز	لح	لب	لز	لا	سح	كد	ل	ز	قا	نح	كح	نه
يب	يا	ا	كد	ز	لط	لا	مو	ي	ع	كه	مد	يز	قب	ج	كز	ل
يج	يا	نو	مح	ا	م	لا	ه	مب	عا	لج	ه	يز	قد	ح	ك	ب
يد	يب	نب	يز	كز	ما	ل	له	مز	عب	لز	له	ك	قه	يج	ح	ل
يه	يج	مز	مط	لز	مب	ل	يو	لد	عج	مب	ط	نا	قو	يز	ن	ط
يو	يد	مج	كو	د	مج	ل	ح	يه	عد	مو	يا	ل	قز	كب	كه	م
يز	يه	لظ	ط	لو	مد	ل	يا	ب	عه	نا	لط	يح	قح	كو	ند	ج
يح	يو	لد	يز	كح	مه	ل	كد	لب	عو	نو	لب	ل	قط	لا	يه	مج
يط	يز	ل	ن	لو	مو	ل	مط	يج	عح	ا	لا	ه	قي	له	كط	يج
ك	يح	كو	ن	ه	مز	لا	كد	ند	عط	و	لد	كج	قيا	لط	لو	يط

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء				السرطان			
	كز	نج	د	يب	كط	لد	ك	م	لب	يب	لد	كح	لب	يب	لد	كح
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
كا	يط	كب	نه	ل	مح	لب	يا	مز	ف	يا	مب	يج	قيب	مج	لد	له
كب	ك	يط	ز	كب	مط	لج	ي	ز	فا	يو	يج	يح	قيج	مز	مد	لا
كج	كا	يه	كد	لب	ن	لد	يح	لج	فب	كب	ظ	يز	قيد	نا	و	يج
كد	كب	يا	نا	كج	نا	له	لح	ل	فج	كز	كز	نط	قيه	ند	لح	مب
كه	كج	ح	كد	ا	نب	لد	ظ	كد	فد	لب	مط	ج	قيو	نح	ا	ن
كو	كد	ه	د	كج	نج	لح	نا	ي	فه	لح	يب	لا	قيح	ا	يو	و
كز	كه	ا	نب	ز	ند	م	مج	مح	فو	مج	لز	مط	قيط	د	ك	مو
كح	كه	نح	مح	د	نه	مب	مو	نب	فز	مط	د	كج	قك	ز	يه	كو
كط	كو	يه	نب	يح	نو	مه	ا	لو	فح	ند	لا	ن	قكا	ي	٠	٠
ل	كز	نج	د	نب	نز	مز	كه	لب	ص	٠	٠	٠	قكب	يب	لد	كح

جدول مطالع البروج في خطّ الاستواء

درج السواء	الأسد				السنبلة				الميزان				العقرب			
	كط	لد	ك	م	كز	بج	د	نب	كز	نج	د	نب	كط	ند	ك	م
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	قكج	يد	يح	كد	قنج	د	ز	مب	قف	ند	نط	كج	رح	نز	كو	نب
ب	قكد	يز	يب	مح	قند	ا	يا	نو	قفا	مط	نط	ه	رط	مز	نز	ه
ج	قكه	يط	يو	يب	قند	نح	و	يج	قفب	مد	نط	كه	ري	مه	له	يه
د	قكو	كا	ح	ن	قنه	ند	نه	لز	قفج	م	٠	مو	ريا	مج	كج	مه
ه	قكز	كب	ن	لو	قنو	نا	له	نط	قفد	له	ج	يط	ريب	ما	كا	لط
و	قكح	كد	كا	ل	قنز	مح	ح	لز	قفه	ل	ز	لب	ريج	لط	كط	كح
ز	قكط	كه	ما	كز	قنح	مد	له	كح	قفو	كه	يح	٠	ريد	لز	مو	نب
ح	قل	كو	مط	يج	قنط	م	يب	نح	قفز	ك	كا	ه	ريه	لو	يد	د
ط	قلا	كز	مح	يج	قس	لز	د	ل	قفح	يه	لب	نز	ريو	لد	نب	ج

درج السواء	الأسد				السنبلة				الميزان				العقرب			
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ي	قلب	كح	له	ج	قسا	لج	ط	يه	ققط	ي	مو	مج	ريز	لج	لط	لج
يا	قلج	كط	ي	مز	قسب	كط	ط	كد	قص	و	ج	مز	ريح	لب	لز	لا
يب	قلد	كف	له	كح	قسج	كه	ب	لب	قصا	ا	د	ز	ريط	لا	مو	ى
يج	قله	كظ	مح	لح	قسد	ك	ن	كد	قصا	يو	مح	ا	رك	لا	ه	مب
يد	قلو	كط	نا	مه	قسه	يو	لب	نو	قصب	نب	يو	كو	ركا	ل	له	مز
يه	قلز	كط	مج	كو	قسو	يب	ى	كج	قصج	مز	مظ	لز	ركب	ل	يو	لد
يو	قلح	كط	كد	يج	قسز	ز	مج	لد	قصد	مج	كز	د	ركج	ل	ح	يه
يز	قلط	كح	ند	يح	قسح	ج	يا	نط	قصه	لط	ط	لو	ركد	لو	يا	ب
يح	قم	كح	نج	ن	قسح	نح	له	يج	قصو	لز	نز	كح	ركه	ل	كد	لب
يط	قما	كز	كب	كط	قسط	نج	نو	يج	قصز	ل	ن	لو	ركو	ل	مط	يج
ك	قمب	كو	ك	كو	قع	مط	لج	يز	قصح	كو	ن	ه	ركز	لا	كد	يز
	كط	لد	ك	م	كز	يج	د	نب	كز	نج	د	نب	كط	ند	ك	م

درج السواء	الأسد				السنبلة				الميزان				العقرب			
	كط	لد	ك	•	كز	يج	د	نب	كز	نج	د	نب	كط	ند	ك	م
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
كا	قمج	كه	ز	نز	قعا	مد	كز	ج	قصط	كب	نه	ل	ركح	لب	يا	مز
كب	قمد	كج	مه	يج	قعب	لط	لح	نه	ر	يط	ز	كب	ركط	لج	ى	ز
كج	قمه	كب	يج	ح	قعج	لد	مو	كط	را	يه	كد	لب	رل	لد	يح	لج
كد	قمو	ك	ل	لب	قعد	كط	نب	كح	رب	يا	نا	كج	رلا	له	لح	ل
كه	قمز	يح	له	كا	قعه	كد	نو	ما	رج	ح	كد	ا	رلب	لز	ط	كد
كو	قمح	يو	لو	يه	قعو	يط	نط	يد	رد	ه	د	كج	رلج	لج	نا	ى
كز	قمط	يد	كد	مه	قعز	يه	•	له	ره	ا	يب	ز	رلد	م	مج	مج
كح	قن	يب	ب	نه	قعح	ى	•	نه	رو	نح	مح	د	رله	مب	مز	يب
كط	قنا	ط	لج	مح	قعط	ه	•	لز	رز	نه	يب	لح	رلو	مه	ا	لو
ل	قنب	و	يه	ح	قف	•	•	•	رح	يج	د	نب	رلز	مز	كه	لب

جدول مطالع البروج في خطّ الاستواء

درج السواء	القوس				الجدي				الدلو				الحوت			
	لب	يب	لد	مح	لب	يب	لد	كح	كط	يد	كد	م	كز	نج	د	نب
	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	رلح	ن	٠	٠	رعا	٠	كح	ى	شج	يد	يح	كد	شلج	د	ز	مب
ب	رلط	نب	مد	لد	رعب	ى	نه	لز	شد	يز	يب	مح	شلد	ا	يا	نو
ج	رم	نه	لط	يد	رعج	يو	كب	يا	شه	يط	يو	يب	شلد	نح	ز	يج
د	رما	نح	مج	ند	رعد	كا	مز	كط	شو	كا	ح	ن	شله	ند	نه	لز
ه	رمج	ا	يح	ى	رعه	كز	ى	نز	شز	كب	ز	لو	شلو	نا	له	نط
و	رمد	٠	كا	يح	رعو	لب	لب	ا	شح	كد	كا	ل	شلز	مح	ح	لز
ز	رمه	ح	بج	مز	رعز	لز	ن	مج	شط	كه	ما	كز	شلح	مد	له	كح
ح	رمو	يب	له	كط	رعح	مج	و	ب	شى	كو	مط	نج	شلط	م	يب	لح
ط	رمز	يو	كه	كو	رعط	مح	يز	مز	شيا	كز	مح	يج	شم	لز	د	ل

درج السواء	القوس				الجدي				الدلو				الحوت			
	لب	يب	لد	مح	لب	يب	لد	كح	كط	يد	كد	م	كز	نج	د	نب
	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ى	رمح	ك	كج	ما	رف	نج	كه	لز	شيب	كح	له	ج	شما	لج	ط	نه
يا	رمط	كد	ل	ز	رفا	يح	كح	نه	شيج	كط	ى	مز	شمب	كط	ط	كد
يب	رن	كح	مد	يز	رفج	ج	كز	ل	شيد	كط	له	كح	شمج	كه	ب	لب
يج	رنا	لج	ه	نز	رفد	ح	ك	ب	شيه	كط	مح	نب	شمد	ك	ن	لد
يد	رنب	لز	لد	ك	رفه	يج	ح	ل	شيو	كط	نا	مه	شمه	يو	لب	نو
يه	رنج	مب	ط	نا	رفو	ز	ن	ط	شيز	كط	مج	كو	شمو	يب	ى	كج
يو	رند	مو	يا	ل	رفز	كب	كه	م	شيح	كط	كد	يج	شمز	ز	مج	لد
يز	رنه	نا	لط	يح	رفح	كو	ند	ج	شيط	كح	ند	يح	شمح	ج	يا	نط
يح	رنو	يو	لب	ل	رفط	لا	يه	مج	شك	كح	يج	ن	شمح	نح	له	نج
يط	رنح	ا	لا	ه	رص	له	كط	يج	شكا	كز	كب	كط	شمط	نج	نو	يج
ك	رنط	و	له	كج	رصا	لط	لو	يط	شكب	كو	ك	كز	شن	مط	نج	يز

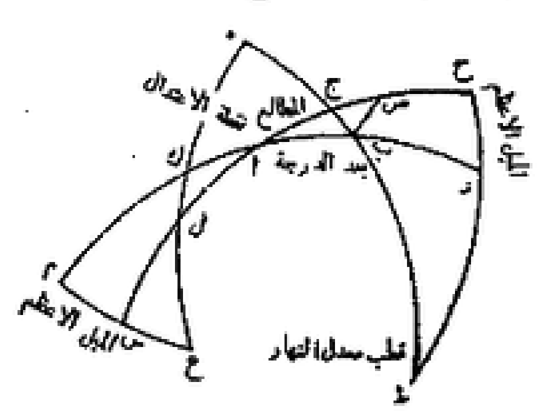
درج السواء	لب	يب	لد	مح	لب	يب	لد	كح	كط	يد	كد	م	كز	نج	د	نب
	القوس				الجدي				الدلو				الحوت			
	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	الأزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
كا	وس	يا	مب	يج	رصب	مج	لد	لد	شكج	كه	ز	نز	شنا	مد	كز	ج
كب	رسا	يو	نج	نح	رصج	مز	كد	لا	شكد	كج	مه	لج	شنب	لط	لح	يه
كج	رسب	كب	يا	يز	رصد	نا	و	يج	شكه	كب	يج	ح	شنج	لد	مو	كط
كد	رسج	كز	كز	نط	رصه	ند	لح	مب	شكو	ك	ل	لب	شند	كط	نب	كح
كه	رسد	لب	مط	ج	رصو	نح	ا	ن	شكز	يح	لح	كا	شنه	كد	نو	ما
كو	رسه	لح	يب	لا	رصح	ا	لو	و	شكح	يو	لو	يه	شنو	يط	نط	يه
كز	رسو	مج	لز	مط	رصط	د	ط	مو	شكط	يد	كد	مه	شنز	يه	٠	له
كح	رسز	مط	د	كط	رش	ز	يه	كو	شل	يب	ب	نه	شنح	ح	٠	نه
كط	رسح	ند	لا	ن	شا	ى	٠	٠	شلا	ط	لج	مح	شنط	ه	٠	لز
ل	رع	٠	٠	٠	شب	يب	لد	كح	شلب	و	نه	ح	شس	٠	٠	٠

فأما إذا كانت عندنا مطالع في خط الاستواء مأخوذة من أول الحمل وأردنا قوسها من فلك البروج المسماة درج السواء أدخلناها في جدول المطالع فوجدنا المطلوب بحيالها، وإن بقي منها بقية قسمناها على فضل ما بين الموجود في المطالع وبين ما يتلوه تحته وزدنا ما يخرج على ما أخذناه من درج السواء فيكون المطلوب.

وإن أردنا ذلك بالحساب دون الجداول نقحنا المطالع على مثال تنقيحنا البعد، ثم ضربنا جيب تمام المنقح في جيب الميل الأعظم وقوسنا ما بلغ في جدول الجيوب وألقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب ما يبقى جيب المنقح فيخرج جيب درج السواء، وإن شئنا ضربنا ظل تمام المنقح في جيب تمام الميل الأعظم فيجتمع ظل درج السواء، ثم نعود إلى ما عملناه في التنقيح ونستعمل عكسه كما تقدم في استخراج المطالع حتى يحصل بعد الدرجة السواء التي بها تلك المطالع من أول برج الحمل.

ونقول لإيضاح ما تقدم إن مطالع القوس المفروضة هي الأزمان التي تطلع معها من أفق الموضع المفروض، فإن لم يكن للموضع عرض فهو على خط الاستواء وافقه ماراً على قطبي الكل والجميع دوائر الميول قوة هذا الأفق من أجل مرورها على هذين القطبين، وأفلاك أنصاف نهار جميع المواضع كذلك سواء كان لها عرض أو عدمته، وبسببه صار مرور المنطقة عليها واحداً ومشاكلاً في الأزمان لمطالع خط الاستواء، وهذه المطالع هي التي تسمى مطالع الفلك المستقيم إلاّ أن إضافتها إلى المسكن أولى وأبعد من الشبه ووساوس غير المرتاضين وأعم للتسمية فيما تعلق بعروض المواضع.

ونعيد لها القطاع الأول وفيه قوس: ا ب، من فلك البروج مفروضة وميلها: ب ج، ودائرته: ط ب ج، وهي أحد آفاق خط الاستواء، ومعلوم أن أزمان: ا ج، تطلع فيه مع درجات: ا ب، بالسواء، فهي إذن مطالعها فيه وسواء سكّنا الأفق وأدرنا الكرة أو سكنا الكرة وأدرنا الأفق، وفي هذا القطاع نسبة جيب: ا ب، درج السواء إلى جيب: ا ج، أزمان المطالع كنسبة جيب: ب ط، تمام ميل: ب، إلى جيب: ط ز، تمام



الميل الأعظم، وعلى هذا مبنى الوجه الأول مما تقدّم، وفيه أيضاً نسبة جيب: ط ب، تمام ميل الدرجة إلى جيب: ب ز، تمام درج السواء كنسبة جيب: ط ج، الربع إلى جيب: ج ح، تمام المطالع وهو مبنى الوجه الثاني، وفيه أيضاً نسبة جيب: ا ج، المطالع إلى جيب: ا ح، الربع كنسبة ظل: ج ب، ميل الدرجة إلى ظل: ز ح، الميل الأعظم، وتلقيت الدرجات بالسواء اصطلاح لولا اشتهاره لكانت الأزمان في ذواتها، وبالقياس إلى الحركة الغربية الأولى أولى بهذا اللقب، ثم يخرج ليعكس هذه المطالع إلى الدرجات السواء دوائر القطاع على استداراتها وندير على قطبي: ب ا، وببعد ضلع المربع قوسي: ه ك ل ع، م س ع، فإما في طريق الجيوب فيكون نسبة جيب: ال، تمام مطالع: ا ج، إلى جيب: ل ك، كنسبة جيب: ا س، الربع إلى جيب: س م، أعني: ز ح، الميل الأعظم، وأما بطريق الإظلال فإن نسبة جيب: ز ط، تمام الميل الأعظم إلى جيب: ط ح، الربع كنسبة ظل: ز ب، تمام للدرجات إلى ظل: ح ج، تمام الأزمان.

وقد حصل لمعرفة عروض الدرجات طريق سهل وهو أن يؤخذ بعد الدرجة من أول الحمل ويدخل به في مطالع خطّ الاستواء ويؤخذ ما بحياله من درج السواء في برجها، فيكون ميل ما يؤخذ عرض الدرجة، وذلك أنا إذا أخرجنا من درجة: ب، دائرة من دوائر العروض القائمة على: ا ب، وهي التي منها قوس: ب ص، ثم احتسبنا ببعد درجة: ب، من أول الحمل مطالع في خط الاستواء كان: ا ص، درجها السواء وميلها: ص ب، لكن هذا الميل هو عرض درجة: ب، فهو إذن معلوم بسهولة من غير ضرب أو قسمة.

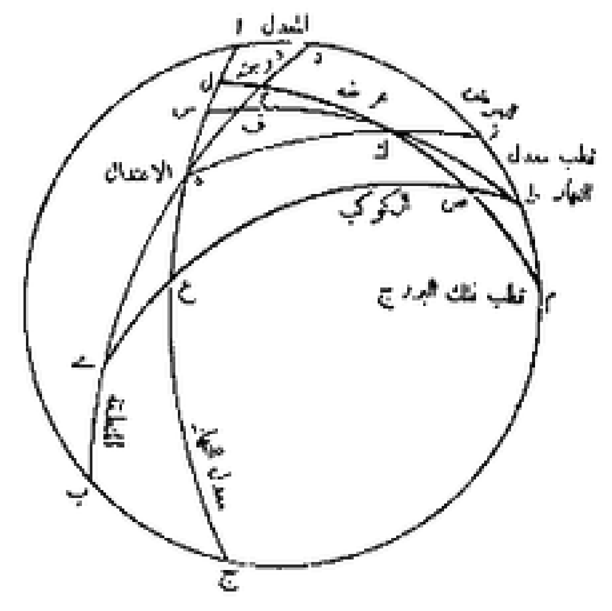
في استخراج
بعد الكواكب ذي العرض عن معدّل النهار

إذا لم يكن للكوكب عرض ولم يكن في أحد الاعتدالين كان بعده عن معدّل النهار هو ميل درجة، ثم إن كان ذا عرض صار بعده غير ذلك الميل، فإذا أردنا معرفته زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسعين درجة وضربنا جيب الجملة في جيب تمام عرض الكوكب، فيجتمع جيب نقوّسه ونأخذ جيب تمامها فيكون المحفوظ، ونقسم جيب تمام عرض الكوكب على المحفوظ فيخرج جيب قوس التعديل، فإن كان عرض الكوكب وميل درجته في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على الميل الأعظم، فيجتمع القوس المعدلة في جهة ميل الدرجة، وإن كانا في جهتين مختلفتين أخذنا فضل ما بين قوس التعديل وبين الميل الأعظم فيكون القوس المعدلة في جهة الأكثر من عرض الكوكب وميل الدرجة، ثم نضرب جيب القوس المعدلة في المحفوظ فيجتمع جيب بعد الكوكب عن معدّل النهار في جهة القوس المعدلة.

وإن شئنا أخذنا عرض الكوكب وعرض درجته وجمعناهما إن كانا في جهة واحدة وأخذنا فضل ما بينهما إن كانا في جهتين مختلفتين، فيكون الحاصل في جهة الأكثر، ثم زدنا على درجة الكوكب تسعين درجة أبداً، وأخذنا ميل المجتمع ونقصناه من تسعين وضربنا جيب الباقي في جيب الحاصل فيجتمع جيب ميل الكوكب عن معدل النهار وفي جهة الحاصل والغرض في هذا الكتاب هو إرشاد المتأمل إلى مطالب علم الهيئة دون تكثير الطرق في كل واحد منها فلذلك اقتصر على القليل ولا اشتغل بإيراد الأمثلة فإنها عصى المقلدين في الزيجات تهديهم عند الحيرة في أعمالها.

فأما إذا اقترنت بها العلل بطلت معها المثل، فليكن لبرهان ما تقدّم: ا ب ج د، الدائرة المارّة على الأقطاب الأربعة و: ا ه ج، نصف معدل النهار على قطب: ط، و: د ه ب، نصف فلك البروج على قطب: م، وليكن الكوكب على: ك، ونجيز عليه من قطبي: م ط، دائرتي م ك ح ل، ط ك ف س، فيكون: ح، درجة

الكوكب و: ل ح، عرضه، و: ك س، ميله أعني بعده عن معدل النهار وهو المطلوب، وجميع ما نخرج من الدوائر فهي عظام، فإن أخرجنا فيها صغرى أشرنا إليها، ثم نخرج من نقطة الاعتدال دائرة: ه ك ز، مارّة على كوكب: ك، و: ه ح، بعد درجته عن الاعتدال و: ح د، تمامه أعني بعدها عن المنقلب، وجيب تمام كل قوس مساو لجيب مجموعها والربع، فسواء أخذنا بعد الدرجة عن المنقلب أو زدنا على بعدها عن الاعتدال تسعين درجة، فإن جيب الحاصل من كلي



الوجهين يكون جيب: ح د، ونسبته إلى جيب: ح م، الربع كنسبة جيب: ز ك، إلى جيب: ك م، تمام عرض الكوكب، و: ز ك، إذن معلوم وجيب: ك ه، تمامه هو المحفوظ، ونسبته إلى جيب: ل ح، عرض الكوكب كنسبة جيب: ه ز، الربع إلى جيب: ز د، قوس التعديل وهي معلومة، ولأن مطلوبنا منها معرفة قوس: ا ز، ونظيرتها في الجهة الأخرى، ولتكن هذه الجهة للمثال الشمال، فميول النقط التي على: ه ز، شمالية وعرض: ك ح، أيضاً شمالي، ولهذا حصلت نقطة: ز، فيما بين نقطتي: د م، فإذا زدنا: د ز، قوس التعديل على: ا د، الميل الأعظم اجتمع: ا ز، القوس المعدلة، وهكذا الحال في جهة الجنوب، فإن كان عرض الكوكب في جانب الشمال جنوبياً لم تخل نقطة: ك، من أن يكون فيما بين قوسي: ه ا، ه د، أو على نفس قوس: ه ا، أو وراءها إلى الجنوب، ففي الاختلاف جهتي عرض الكوكب وميل درجته تقع نقطة: ز، إما على قوس: ا د، الميل الأعظم الشمالي فيكون القوس المعدلة فضل ما بينهما وهي نحو الشمال جهة الميل إذ هو أكثر من قوس التعديل، وإما على نظيرة قوس: ا د، التي للميل الأعظم الجنوبي فيكون حصول القوس المعدلة بالفضل أيضاً في الجنوب خلاف جهة ميل درجة: ح، بسبب زيادة قوس التعديل على الميل الأعظم.

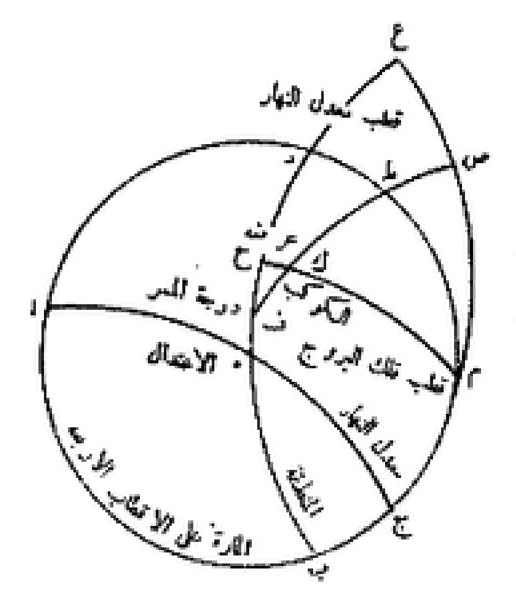
وأما على نقطة: ا، عند مساواتهما ويبطل البعد عند ذلك عن معدل النهار، فإذا حصلت قوس: ا ز، المعدلة بشروطها كانت نسبة جيبها إلى جيب: ز ه، الربع كنسبة جيب: س ك، المطلوب إلى جيب: ك ه، المحفوظ، فبعد الكوكب إذن عن معدل النهار معلوم وهو في جهة القوس المعدلة.

وأما الطريق الآخر! فإن: ك ح، عرض الكوكب و: ح ل، عرض درجته هما من دائرة واحدة من دوائر العرض، والحاصل من جميعهما أو أخذ فصل ما بينهما هو: ك ل، ولندر على قطب: ل، أو ببعد ضلع المربع دائرة: ط ص ع ي، فيكون: ي ع، ميل ما زاد على درجة: ح، بربع: ح ي، ويساويه: ط ص، لأن: ي، قطب دائرة: ص ك ل، فكل واحدة من: ط ع، ص ي، ربع دائرة، و: ص ع، تمام هذا الميل، ونسبة جيبه إلى جيب: ص ل، الربع كنسبة جيب: س ك، المطلوب إلى جيب: ك ل، الحاصل من العرضين.

في معرفة الدرجة التي تمرّ مع الكوكب ذي العرض على خطّ وسط السماء

إذا أردنا معرفة الدرجة التي وافى وسط السماء مع موافاة الكوكب إياه وتسمى درجة الممرّ زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسعين درجة، وضربنا جيب المبلغ في جيب الميل الأعظم وقسمنا المجتمع على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونضربه في جيب تمام عرض الكوكب، ونقوس المجتمع ونلقيها من تسعين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب الجيب المحفوظ في جيب عرض الكوكب، فيخرج جيب قوس الاختلاف، فإن كان عرض الكوكب شمالياً ودرجته في النصف الهابط الذي من أول السرطان إلى آخر القوس زدنا قوس الاختلاف على درجة الكوكب، وإن كانت درجته في النصف الصاعد الذي من أول الجدي إلى آخر الجوزاء نقصنا قوس الاختلاف من درجته، وإن كان عرض الكوكب جنوبياً عملنا بعكس ذلك، فنقصنا عكس الاختلاف في النصف الهابط وزدناها في النصف الصاعد، فينتهي في جميع الأقسام إلى درجة ممرّ الكوكب.

ولبرهانه فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول إن في مثلث: ط ك م، نسبة جيب زاوية: م، ومقدارها: د ح، بعد درجة الكوكب من المنقلب وحصوله بزيادة الربع على بعدها من الاعتدال إلى جيب زاوية: ك، وهو المحفوظ كنسبة جيب، ط ك، تمام بعد الكوكب إلى جيب: ط م، الميل الأعظم فزاوية: ك، معلومة، ولندر على: ف، وببعد ضلع المربع قوس: م ص ع، ونخرج إليها: ف ط، على استدارتها فنقسمها على: ص، بمقداري زاوية: ف، وتمامها، ونسبة جيب: ك م، تمام عرض الكوكب إلى جيب: م ص، تمام زاوية: ف، كنسبة جيب زاوية: ص، القائمة إلى



جيب زاوية: ك، المحفوظ، فـ: ص، معلوم، وزاوية: ف، لأجله معلومة، ونسبة جيبها إلى جيب زاوية: ك، المحفوظ كنسبة جيب: ك ح، عرض الكوكب إلى جيب: ح ف، قوس الاختلاف، و: ح، درجة الكوكب، و: ف، درجة ممرّه، لأن لدائرة: ط ك ف، قوة نصف النهار، فهي تنطبق عليه إذا وقاه، ومعلوم أن: ف، في هذا الموضع يتقدّم: ح، إلى توالي البروج، ولو كانت نقطة: ك، جنوبية لتأخرت عن: ح، إلى خلاف تواليها، ثم الأمر في النصف الآخر بالعكس إذا تبادل قطباً: ط م، السمة، وصار أحدهما في الصورة مكان الآخر، ويجب أن يعلم أن غاية الاختلاف بين درجة الكوكب وبين درجة ممرّه يكون إذا كانت درجة الممرّ إحدى نقطتي الاعتدالين متى كان عرضه على مقدار واحد لا يتغير، ثم يتصاغر الاختلاف بالبعد عنهما نحو المنقلبين فيبطل إذا صار أحدهما درجة الكوكب.

وليفرد لتقريره من الصورة ما يحتاج إليه، ولندر على قطب: م، وببعد تمام عرض الكوكب مدار: ك ز ل، الموازي لمنطقة البروج، ونخرج من قطب معدل النهار إلى نقطة الاعتدال قوس: ط ز ه، فيكون درجة الممر: ه، إذا صار الكوكب على: ز، ونخرج من قطب: م، دائرة: م ز ي، فيكون: ي، درجته و: ي ه، قوس الاختلاف، وهذا موضع تقاطعه لأن نسبة جيب: ز ي، إلى جيب: ط ب، تمام الميل الأعظم كنسبة جيب: ز ه، إلى جيب: ط ه، ولأن زاوية: ه ط م، قائمة: فإن زاوية: ف ط م، حادة، وموقع عمود: م ع، على: ط ف، من: ط، نحو: ف، وهذا أصغر من: ط م، ونسبة جيب: ك ح، المساوي لـ: ز ي، إلى جيب تمام: م ع، الأعظم من: ط ب، كنسبة جيب: و د، إلى جيب: ك ع، الربع فـ: ك ف، أصغر من: ز ه،

ونسبة جيب: م ز، إلى جيب: ز ط، كنسبة جيب: م ي، إلى جيب: ي ف، وكذلك نسبة جيب: م ك، المساوي: لم ز، إلى جيب: ك ع، كنسبة جيب: م ح، الربع إلى: جيب تمام: ف ح، لكن: ط ز، أصغر من: ك ع، وتمام: ه ي، أصغر من تمام: ه ح، فهي أعظم من: ه ح، وأيضاً فإن زاوية: و ط م، منفرجة، فعمود م ص، الأقصر من: م ط، يقع من: ط، في خلاف جهة: و، ويستبين بمثل التدبير الأول إن: س و، أصغر من: ه ي، فقوس الاختلاف عند: ه، على أعظم مقاديرها، وأما عند نقطتي: د ب، فيبطل لانطباق القوسين الخارجتين من قطبي: م ط، إلى الكوكب على الدائرة المارّة على الأقطاب الأربعة.

في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدّل النهار ودرجة ممرّه إذا عرفا بالرصد

إذا أعطينا بعد كوكب مفروض عن معدل النهار والدرجة التي وافت معه وسط السماء معلومين وأريدت درجته وعرضه أخذنا بعد درجة ممرّ الكوكب من أقرب الانقلابين إليه بزيادة تسعين جزءاً كما تقدّم على بعدها من أول الحمل.

وقسمنا جيب المبلغ على جيب تمام ميل درجة الممرّ فيخرج جيب تمام مطالعها، ونضربه في جيب تمام بعد الكوكب فيخرج جيب محفوظ نقوّسه ونلقيها من تسعين، ونقسم على جيب ما يبقى من مضروب جيب تمام بعد الكوكب في جيب المطالع التي استخرجنا تمامها فيخرج جيب تمام القوس المعدلة.

فإن كان بعد الكوكب وميل درجة الممر في جهة واحدة كان فضل ما بين القوس المعدلة وبين الميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب إن كان الفضل له على ميل درجة الممرّ، وفي خلاف جهته إن كان الفضل لميل الممرّ، فإن كانا في جهتين مختلفتين كان مجموع القوس المعدلة والميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب.

ثم نضرب جيب قوس التعديل في جيب تمام قوس المحفوظ فيجتمع جيب عرض الكوكب في جهة قوس التعديل، ونقسم المحفوظ على جيب تمام عرض الكوكب فيخرج جيب أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين إليه.

فإن كانت درجة الممرّ فيما بين الاعتدال الربيعي والمنقلب الصيفي نقصنا هذا البعد من تسعين، وإن كانت في الربع الذي يتلوه زدنا البعد على تسعين، وإن كانت فيما بين الاعتدال الخريفي وبين المنقلب الشتوي نقصنا البعد من مائتي

وسبعين، وإن كانت في الربع الذي يتلوه زدنا على مائتي وسبعين، فيحصل بعد درجة الكوكب من أول الحمل.

ونعيد له من الصور المتقدمة في عكسه ما يحتاج إليه ليسقط تكرير المؤامرة والكوكب منها على: ك، ودرجة ممرّه: ف.

ونقول إن نسبة جيب: ط ف، تمام ميل درجة الممر إلى جيب: م د، بعدها عن الانقلاب كنسبة جيب: ط س، الربع إلى جيب: س ا، تمام: ه س، مطالع، فهي معلومة.

ونسبة جيب: س ا، إلى جيب: ط س، كنسبة جيب: ك ز، المحفوظ إلى جيب: ط ك، تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، ونسبة جيب: ك ه، تمام قوس المحفوظ إلى جيب: ه س، المطالع كنسبة جيب: ط ك، إلى جيب: ط ز، تمام القوس المعدلة، و: ز د، هي قوس التعديل، ونسبة جيبها إلى جيب: ز ه، الربع كنسبة جيب: ح ك، عرض الكوكب إلى جيب: ك ه، تمام قوس المحفوظ، فالعرض معلوم.

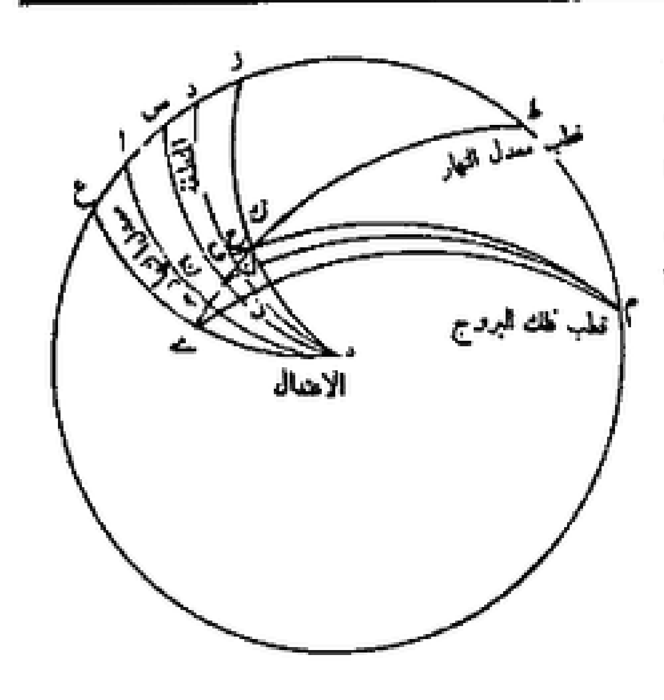
ونسبة جيب: م ك، تمامه إلى جيب: ز ك، المحفوظ كنسبة جيب: م ح، الربع إلى جيب: ح د، أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين إليها.

ولا يخلو من أن يكون إلى توالي البروج فيحتاج إلى زيادة تعديل ذلك المنقلب عن الاعتدال الربيعي وهو للصيفي منهما ربع وللشتوي ثلاثة أرباع أو تكون إلى خلاف التوالي فيحتاج إلى نقصان بعد الدرجة من بعد المنقلب ليحصل بعد الدرجة من أول الحمل.

وإنما اشتغلنا بتعرف جهة قوس التعديل لأجل جهة عرض الكوكب، فأما في الوضع الذي الكوكب فيه على: ك، فإن القوس المعدلة: ا ز، وفضل ما بينهما وبين الميل الأعظم هو: د ز، قوس التعديل في الجهة التي فيها: ك ح، عرض الكوكب وهي جهة: ك س، بعد الكوكب الذي فيها: ف س، ميل درجة الممرّ.

ونضع الكوكب على نقطة ج، ونخرج إليه قوس: م ل ج، فيكون: ل، درجته و: ج س، بعده عن معدل النهار و: ف س، ميل درجة الممرّ في جهته: و: ل ه، الفضل.

فإذا أخرجنا: ه ج ص، نظيره قوس: ه ك ز، كانت المعدلة: ا ص، وفضل



ما بينهما وبين الميل الأعظم: د ص، قوس التعديل في خلاف جهة: ف س، أعني التي إليها عرض: ح ل، ثم ليكن الكوكب على: ي، ونخرج إليه قوساً من: ي، فيكون: ف، درجته و: س ي، بعده عن معدّل النهار في خلاف جهة: م س، ميل درجة الممرّ فإذا أخرجنا: ه ي ع، نظيره: ه ك ز، كانت القوس المعدلة: ا ع، ومجموعها إلى: ا ه، الميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد: س ي، التي إليها: ي ف، عرض الكوكب، وذلك ما أردناه.

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة الغاربة على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك رصدنا ارتفاع الشمس أو الكوكب وهو في تزايده حتى يبلغ غايته التي لا يزداد بعدها، بل يتناقص، فنعرف مقداره وجهته أمن ناحية الجنوب أم من ناحية الشمال، ثم يستخرج ميل الشمس لوقتئذٍ إن كان الارتفاع لها أو بعد الكوكب عن معدل النهار إن كان القياس به ونعرف جهته، فإن اتفق الميل والارتفاع الموجود في جهة واحدة أخذنا فضل ما بين تمام الارتفاع وبين ذلك الميل أو البعد، وإن كانا في جهتين مختلفتين جمعنا تمام الارتفاع والميل أو البعد، فيحصل من المجموع أو التفاضل عرض البلد، وإن اتفق أن لا ينسب الارتفاع إلى جهة ما، وذلك إذا كان تسعين جزءاً سواء كان ميل الشمس أو بعد الكوكب بعينه هو عرض البلد.

فنقول في علة ذلك: إن كل من سكن خط الاستواء فإن أشخاص السماء المرئية كلها تطلع عليه وتغيب عنه، ويكون أعظم ارتفاعها في فلك نصف النهار مساوياً لتمام ميولها أو ابعادها عن معدل النهار في جهتها، وذلك لانتصاب المدارات فيه على الأفق، فمن وجد في مسكنه تمام ارتفاع نصف نهار الشمس أو الكوكب مساوياً لميلها أو بعده وفي جهته، فليعلم أن سكناه على خط الاستواء، ومتى تنحى عن هذا الخط نحو الشمال، فإن الربع المسكون في جانبه، ويسمى تنحيه عرضاً، وأما معدل النهار عن سمت رأسه إلى الجنوب ميلاً مشابهاً لهذا العرض، وكل ما كان من المدارات جنوبي الميل أو البعد فإنه أمعن في الجنوب عن سمت الرأس من نفس معدل النهار، وذلك يمتنع فيه أن يكون أعظم الارتفاع من جهة الجنوب ويكون هو ارتفاع معدل النهار منقوصاً منه ميل المدار فتمام هذا الارتفاع هو تمام ارتفاع معدل النهار مزيداً عليه ميل المدار، لكنهما متفقان في جهة وهي الجنوب، ففضل ما بينهما هو تمام ارتفاع معدل النهار، وهذا التمام هو

عرض البلد لسبب المشابهة بين الأبعاد السماوية وبين الأبعاد النظيرة إياها في الأرض.

وأما المدار الشمالي الميل فيحتمل إحدى ثلاثة أحوال؛ أعني بها المرور على سمت الرأس والميل عنه نحو الشمال أو الجنوب، فإذا مال عنه إلى الشمال كان أعظم الارتفاع الموجود فيه من ناحية الشمال أو الجنوب، فيساوي الميل أو البعد، وهما شماليان بالضرورة مجموع عرض البلد وتمام الارتفاع، ولكون الارتفاع والميل شماليين معاً يكون فضل ما بين تمام الارتفاع والميل هو عرض البلد، وإن مال هذا المدار الشمالي الميل عن سمت الرأس نحو الجنوب صار تمام أعظم الارتفاع الجنوبي هو عرض البلد منقوصاً منه ميل المدار، فإذا جمعناهما بسبب اختلاف الجهتين كنا قد أخذنا الميل إليه فاجتمع عرض البلد، وإن كان الارتفاع ربعاً وقف بين الشمال والجنوب ولم ينسب إلى أحدهما، فمرّ المدار على سمت الرأس وكان بعده عن معدل النهار هو بعد سمت الرأس عنه وذلك عرض البلد.

❀

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك قصدنا أحد مشاهير الكواكب التي تدور حول القطب في بلدنا ظاهرة لا تطلع من الأفق ولا تغرب فيه، وذلك مثل الفرقدين، ومقدم السرير، من بنات نعش في أرض العرب وما حاذاها، وزيادة مؤخر السرير وأكثر البنات ببلاد خراسان وما والاها، وكل البنات بما وراء النهر بلخ من البقاع.

فإذا عيّنا كوكباً واحداً منها أو من أمثالها رصدنا أعظم ارتفاعه في فلك نصف النهار عند اعتلائه على القطب، ورصدنا أيضاً أصغر ارتفاعه فيه عند انحطاطه عن القطب ومروره تحته، فإن كانا معاً من جهة واحدة وهو الشمال لا محالة أو كان أحدهما تسعين جزءاً سواء أخذنا نصف مجموعهما فيكون عرض البلد وإن كان الارتفاعان مختلفي الجهة نقصنا نصف فضل ما بينهما من تسعين فيبقى عرض البلد من أجل أنه قد استبان من مقدمات هذه الصناعة غيبة مقدار الأرض عن الحس بالقياس إلى أكر الشمس والكواكب، فإن ما اشترك على فلك نصف النهار من الربع الذي عن معدل النهار إلى قطبه والربع الذي من الأفق إلى قطبه وهو الذي بين القطب وبين سمت الرأس إذا أسقط تساوت البقيتان وإحداهما عرض البلد والأخرى وهي ارتفاع القطب تساوي عرض البلد في الحس، لكن ذات القطب نقطة غير مبصرة، إذ ليس يمكن أن يحلّه كوكب إلا آناً من الزمان، ثم لا يلبث فيه شيئاً من المدة، فليس إلى أخذ ارتفاعها سبيل إلاّ من جهة ما يحسّ حولها.

وما من مسكن ذي عرض إلاّ والكوكب الذي يحويهما المدار المماس لأفقه أبدية الظهور، لا يسترها عن الأعين إلا ضوء النهار، وكل كوكب كذلك، فإنه يوافي فلك نصف النهار فوق الأرض في الدورة مرّتين، متعالياً على القطب مرة، ومتسافلاً عنه أخرى، فإن أطلق ذكر الارتفاع الأعظم سمي الأخير انحطاطاً، وإن

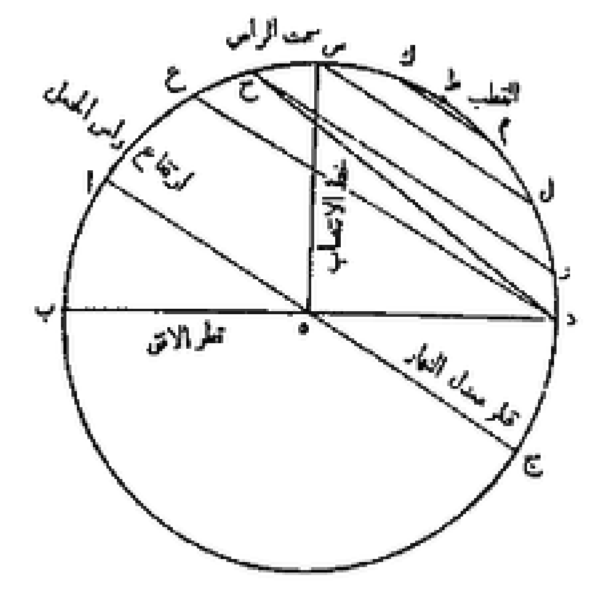
قيّد بالأعظم سمي هذا ارتفاعاً أصغر، والمعنى على حاله وإن كان الأخير أصوب لاتّجاه الانحطاط على خلاف الارتفاع تحت الأفق.

ونحن نصوره ليقرب تفهمه فليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ا ه ج، فيه قطر معدل النهار، وقطبه: ط، و: ب ه د، قطر الأفق وقطبه: س، ونفرض أقطار دوائر أبدية الظهور موازية لقطر: ا ه ج، مبتدئة من: س، سمت الرأس، ومن: ح، الجنوبي عنه و: ك، الشمالي وهي: ح ز، س ل، ك م، ومطلوبنا: د ط، ارتفاع القطب لمساواته عرض البلد، فأمّا قطر: ك م، وهو الذي يعطي الارتفاعين في جهة واحدة هي الشمال، وهي: د ك، الأعظم و: د م، الأصغر وقد توالت معنا ثلاثة أعداد متناسبة نسبة عددية وهي: د م، د ط، د ك، بفضول متساوية، وضعف أوسطها مساوٍ لمجموع الحاشيتين، فإذا جمعنا: د م، الأصغر إلى: د ك، الأكبر اجتمع ضعف عرض البلد كما أنا إذا نصفنا فضل ما بينهما وهو: م ك، وزدنا ذلك النصف على د ز، الأصغر أو نقصناه من: د ك، الأعظم حصل: د ط، المطلوب.

وأما قطر: س ل، فإنه يعطي: د ل، أصغر الارتفاعين في الشمال و: د س، أعظمهما ربعاً تاماً غير منسوب إلى جهة و: د ل، د ط، د س، متفاصل بالسواء، فالنسبة بينها عددية والمؤامرة الأولى فيها مطردة، وأما قطر: د ح، فإنه يعطي ارتفاعي: د ز، ج ح، في جهتين مختلفتين ونخرج فيه: د ع، موازياً لـ: ح د، فيقطع: ع ح، مساوياً لـ: د ز، و: ا ع، مساوياً لـ: ا ب، فإذا نقصنا: ع ح، أصغر الارتفاعين من: ب ح، أعظمهما بقي: م ع، ضعف: ب ا، ارتفاع معدل النهار وذلك تمام العرض، والجنوبي من هذين الارتفاعين بالضرورة أعظم فإن تساويهما لا يكون إلا عند نهاية العرض الذي تسامت فيه القطب الرأس، وأيضاً فإن: ز س، تمام أصغر الارتفاعين و: ح س، تمام أعظمهما، فإذا جمعا كان: ز ط ح، فإذا زيد نصفه على: د ز، الأصغر اجتمع: د ط، العرض.

وظاهر أنّ الكوكب الأبديّ الظهور إذا كان معلوم البعد عن معدل النهار فإنه يستغني عن أخذ ارتفاعيه، فإن كان المعلوم أعظمهما نقص تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، وإن كان أصغرهما زيد عليه فيحصل عرض البلد.

وههنا قسم إنما نذكره في جملة الأقسام لأن مأخذه خفي عن الحس وهو الذي يبطل فيه أصغر الارتفاعين بمماسة مدار الكوكب الأفق من أجل أن الكوكب يغيب عن البصر قبل انتهائه إلى الأفق لمغالبة البخارات الغليظة نوره وغلبتها إياه، فأما كوكب: ك، فإذا ماس الأفق كان قطر مداره: ك د، والغرض نصف ارتفاعه



وكذلك كوكب: س، وبسبب أن الارتفاع يكون ربعاً تاماً فإن العرض يكون حينئذٍ ثمن الدور، وأما كوكب: ح، فيكون ارتفاعه: ب ح، وقطر مداره: ح ز، ولموازاته قطر: ا ه ج، يكون: ب ح، ضعف: ا ب، تمام العرض، وذلك ما أردنا إيضاحه.

فقد اتضح أن تمام عرض البلد واسطة عددية فيما بين ارتفاعي نصف نهار مدارين متساويي الميل إلى جهتين مختلفتين إذا كان الارتفاعان من جهة واحدة، ومثاله لبلد غزنة، أنا وجدنا أعظم ارتفاع به للشمس في فلك نصف النهار: ف ه، وأصغره فيه: لب ن، فإذا نقصنا الميل الأعظم من أعظمهما أو زدناه على أصغرهما حصلت تلك الواسطة: يو، كه، وهو تمام عرض البلد، وتأكد الركون إلى ذلك من جهة أنا وجدنا في وقت الاعتدال بين الرّصد وبين حساب: زيج حبش قريباً من أربع ساعات ونصف وربع ساعة تسير الشمس فيها (٠، يا، مب)، وبها تنقص الحقيقة عن الحساب، فإذا اعتبرنا بها ما وجدناه من ارتفاعات أنصاف النهار باستخراج تمام عرض البلد من كل واحد منهما أو من تنصيف مجموع كل ارتفاعين لمدارين متساويين متباينين قارب وجودنا المذكور، ومثال الأول برجي الأسد والقوس أنا وجدنا مقوم الشمس في دفتر السنة لنصف نهار يوم السبت التاسع من امرداذ ماه سنة ثمان وثمانين وثلاثمائة ليزدجرد بغزنة في الأسد: ٠، ط، يكون بالنقصان المذكور في السرطان: كط، يج، لح، ومسيرها ليوم سبع وخمسون دقيقة.

ووجدت بالرصد ارتفاع نصف النهار في هذا اليوم معتبراً بالشعرة وبالشاقول: عو، مب، وفي غده: عو، ل، فيكون ارتفاع أول الأسد: عو، ما، لب، وكان مقومها لنصف نهار يوم الاثنين الخامس من آذر ماه في السنة المؤرخة في دفتر السنة لغزنة في العقرب: كط، مه، وبالنقصان: كط، يج، لح، ومسيرها درجة دقيقة وارتفاع نصف النهار بالوجود: لو، يو، وفي غده أرجح من: لو، ب، فيكون ارتفاع أول القوس: لو، ط، نب، ومجموع ارتفاعي أول القوس والأسد: قيب، نا كد، ونصفه: نو، كه، مب، وعلى مثله كان لما اعتبرناه بكل مدارين متساويين متباينين ومتحدين فإنها كلها تقاربت واطمأنّ القلب إلى الوجود الكلي المجرد من الحساب.

في معرفة عروض البُلدان من ارتفاعات الأشخاص في أفلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض

إذا أعطينا لكوكب واحد بعينه ارتفاعان في فلك نصف النهار أحدهما في بلد معلوم العرض والآخر في بلد مجهوله ثم لم تكن بين وقتيهما مدة يكون فيها الكوكب من حركته ما يغير بعده عن معدل النهار وبالجهة والمقدار وطلب عرض ذلك البلد المجهول، فإنا ننظر إلى جهتي الارتفاعين فإن كانتا مختلفتين أعني كان أحدهما من ناحية الجنوب والآخر من ناحية الشمال، جمعناهما ونقصنا المبلغ من مائة وثمانين فيبقى فضل ما بين العرضين.

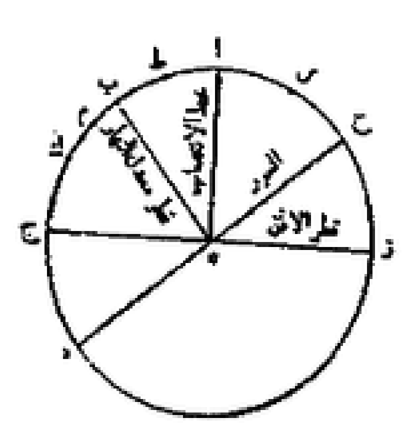
فإن كان الارتفاع في معلوم العرض منهما جنوبياً نقصنا الفضل من عرضه، وإن كان فيه شمالياً زدنا الفضل على عرضه فيحصل عرض المجهول، وإن لم يختلف جهتا الارتفاعين بكونهما في ناحية واحدة، أو كون أحدهما تسعين جزءاً سواء غير منسوب إلى جنوب أو شمال، فإنا ننظر إلى الارتفاع في البلد المعلوم العرض، فإن كان جنوبياً وأقل مقداراً أو كان شمالياً وأكثر مقداراً نقصنا الفضل بين الارتفاعين من عرضه، وإن كان على عكسه أعني جنوبياً في البلد المعلوم وأكثر مقداراً أو شمالياً فيه وأقل مقداراً، زدنا فضل ما بين الارتفاعين على عرضه فيحصل عرض البلد الآخر فإن كانت المدة بين وجودي ارتفاعيه مديدة يقتضي الاختلاف في ارتفاع نصف نهار الكوكب بسبب حركته لم يكن بد من تصحيح موضعه لوقت أخذ ارتفاعه في البلد المجهول العرض واستخراج ارتفاع نصف نهاره في البلد المعلوم العرض، ثم إقامته المرصود فيه واستعماله حينئذٍ مع الآخر كما تقدم.

وليحقق ذلك فليكن في فلك نصف النهار: ج ه ز، قطر الأفق الذي قطبه: ا، و، د ه ح، قطر الأفق الذي قطبه: ب، الأجنب عن: ا، وليكن: ب م، عرض بلد: ب، فيكون: ا م، عرض بلد: ا، و ا ب، فضل ما بين العرضين

ونفرض الكوكب أولاً على: ك، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين جنوبياً وفضل ما بين ارتفاعيه: ح ز ه، مساوٍ لـ: ا ب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: ك ج، أقل من: ك د، ونقص: ا ب، من: ا م عرضه بقي: ب م، عرض: ب وإن كان المعلوم العرض: ب، كان ارتفاع: ك د، فيه أكثر.

فإذا زيد ا ب، على: ب م، اجتمع: ا م، عرض: ا، فإن سامت الكوكب بلد: ب، حتى صار الارتفاع فيه غير منسوب إلى جهة كان: ا ب، فضل ما بين الارتفاعين مزيداً على عرض بلد: ب، إن كان هو المعلوم ومنقوصاً من عرض بلد: ا، إن كان هو ولنفرض الكوكب بعد هذا على: س، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين من ناحية الشمال والفضل بين ارتفاعيه: ز ح، المساوي لـ: ا ب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: س ز، أكثر من: س ح، الارتفاع في بلد: ب، ونقص: ا ب، من: ا م، بقي: ب، ه.

فإن كان معلوم العرض بلد: ب، والارتفاع فيه أقل ثم زيد الفضل على: ب م، اجتمع: ا م، فإن سامت الكوكب بلداً كان الارتفاع في بلد: ب، شمالياً، والفضل بين الارتفاعين: ا ب، أعني: ز ح، فإذا نقص من عرض: ا، أو زيد على عرض: ب، أيهما كان المعلوم حصل عرض الآخر ثم نفرض الكوكب على: ط، لتختلف الجهة فيكون ارتفاعه في بلد: ا ط ج، من ناحية الجنوب وفي



بلد: ب ط ح، من ناحية الشمال و: ا ب، فضل ما بين العرضين مركب من تماميهما وهما: ا ط، ب ط، فإذا امتثل فيه ما تقدم حصل المطلوب وسواء جمعنا تمامي قوسين أو ألقينا مجموع القوسين أنفسهما من نصف الدور.

في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار

إذا كان ميل الشمس معلوماً في نصف نهار يوم مفروض وبلد معلوم العرض، وأردنا معرفة أعظم ارتفاعها فيه يومئذٍ نظرنا إلى جهة ميلها فإن كان جنوبياً جمعنا الميل إلى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب.

وإن كان شمالياً أخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب إن كان الفضل لعرض البلد ومن جهة الشمال إن كان الفضل للميل، وإذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواه بقي الارتفاع نفسه، ومتى ساوى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب إلى جهة.

فإن أريد أعظم انحطاطها تحت الأرض نصف الليل فلأنه مساوٍ لارتفاع نصف نهار نظيرة درجتها أعني الدرجة المقاطرة لها لكنه في خلاف جهته، وإنما نغير جهة ميل الشمس دون مقداره أعني إن كان جنوبياً سميناه شمالياً وبالعكس، ثم نستخرج به ارتفاع نصف النهار كما قدمنا وجهته فما حصل نبدل جهته دون مقداره فيكون انحطاط درجة الشمس تحت الأرض.

وهكذا الحال في الكواكب إذا عمل بأبعادها عن معدل النهار ما عمل بميل الشمس ثم ينفصل عنها بمقايسة تمامات تلك الأبعاد إلى عرض البلد فإلى كوكب سوى تمام بعده عن معدل النهار عرض البلد ماس مداره الأفق فلم يطلع منه ولم يغرب فيه ومتى فضل عرض البلد على تمام بعده ثم كان البعد جنوبياً كان الكوكب في ذلك البلد أبدي الخفاء، وإن كان شمالياً كان من الأبدية الظهور وحصل أعظم ارتفاعيه بما ذكرناه.

فأما أصغرهما فيكون فضل ما بين تمام بعده ومن عرض البلد ومن أحاط بما تقدم لم يخف عليه علل ذلك فلهذا أعرضنا عنها، ويتعذر وضع الأعمال الجزئية لجميع العروض إلا أن يفرد واحد منها للمثال وقد جعلناه عرض بلد غزنة لمقاربة عروض بلدان مشهورة إياه كأصفهان بالجبل وبغداد بالعراق ودمشق بالشام.

ووضعنا في هذا الجدول ارتفاع نصف النهار بها مع ساعات الأيام المستوية وأزمان ساعاتها المعوجة فلينقص من بعد الدرجة من أول الحمل أبداً تسعون ويدخل الباقي في سطر العدد فتؤخذ بإزائه المطالب الثلاثة المذكورة.

جدول لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	شنط	يد	يد	مز	ي	يز	مح	كح	لح	عط	نط	مو	يز
ب	شنح	يد	يد	مب	لو	يز	مح	كج	يه	عط	نط	ه	ح
ج	شنز	يد	يد	له	ي	يز	مح	يج	نز	عط	نز	نو	لج
د	شنو	يد	يد	كد	لد	يز	مح	٠	مج	عط	نو	لك	له
ه	شنه	يد	يد	ي	لح	يز	مز	مج	مج	عط	ند	يز	يط
و	شند	يد	يج	نو	مب	يز	مز	كه	نج	عط	ن	مو	نز
ز	شنج	يد	يج	لد	نو	يز	مو	لح	م	عط	مح	مط	يط
ح	شنب	يد	يج	يا	نا	يز	مو	كط	مح	عط	مه	كد	لا
ط	شنا	يد	يب	مز	ح	يز	مو	نح	مط	عط	ما	لب	لو
ي	شن	يد	يب	يح	مز	يز	مه	كج	كط	عط	لز	يج	نز
يا	شمط	يد	يا	مز	لب	يز	مه	مد	كه	عط	لب	كح	لج
يب	شمح	يد	يا	يب	نه	يز	مد	٠	يط	عط	كز	يو	يج
يج	شمز	يد	ي	لو	لب	يز	مد	يه	م	عط	كا	لز	ما
يد	شمو	يد	ط	نط	لح	يز	مج	كط	لج	عط	له	لج	يه
يه	شمه	يد	ط	نب	كح	يز	مب	ل	له	عط	ظ	ا	كط
يو	شمد	يد	ح	كح	يه	يز	ما	لو	ح	عط	ب	ح	يج
يز	شمج	يد	ز	ما	لج	يز	م	و	نو	عح	ند	ما	كد
يح	شمب	يد	و	نا	د	يز	لط	لج	ن	عح	مو	نج	ا
يط	شما	يد	ه	يح	ا	يز	لح	كز	لا	عح	لح	لح	نو

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثوان	ثوالث	أزمان	دقائق	ثوان	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثوان	ثوالث
ك	شم	يد	ه	ب	كا	يز	لز	يز	نز	عح	كط	نط	يز
كا	شلط	يد	د	د	ه	يز	لو	ه	ز	عح	ك	نه	يح
كب	شلح	يد	ج	ب	مو	يز	له	مح	كز	عح	ما	كز	د
كج	شلز	يد	ب	•	كح	يز	لج	ل	لد	عح	ا	لد	ج
كد	شلو	يد	•	نه	ا	يز	لب	ح	مو	عز	نا	يو	لز
كه	شله	يج	نط	مز	ي	يز	لا	مج	نز	عز	م	له	يح
كو	شلد	يج	نح	لز	ط	يز	كط	نو	كو	عز	كط	ل	كو
كز	شلج	يج	نز	كد	نب	يز	كح	مو	ه	عز	يح	ب	يا
كح	شلب	يج	نو	ي	لز	يز	كو	لج	يو	عز	و	ي	مح
كط	شلا	يج	ند	نج	مح	يز	كه	لز	يه	عو	نج	نو	لح
ل	شل	يج	نج	لج	ح	يز	كج	ب	لط	عو	ما	ك	ا
لا	شكط	يج	نب	يد	د	يز	ك	يز	لو	عو	كح	كا	كب
لب	شكح	يج	ن	نب	ب	يز	يح	له	ج	عو	يه	•	نا
لج	شكز	يج	مط	كز	يج	يز	يو	مط	ا	عو	ا	يح	مز
لد	شكو	يج	مح	•	يج	يز	يه	ا	و	عه	مز	يه	لج
له	شكه	يج	مز	لب	لا	يز	يج	ي	لح	عه	لب	نا	كو
لو	شكد	يج	مه	ل	لب	يز	يا	يح	ي	عه	يح	و	ن
لز	شكج	يج	مج	ل	مو	يز	ط	كج	كز	عه	ج	ب	د
لح	شكب	يج	ما	يز	ل	يز	ز	كو	يج	يد	مز	يز	كط
لط	شكا	يج	لح	مه	نه	يز	ح	كا	كج	عد	يه	ن	لا

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
م	شك	يج	لز	ز	نط	يز	ا	كب	يح	عد	نط	كح	لح
ما	شيط	يج	له	كح	كو	يز	نط	لك	لج	عج	مب	مو	ح
مب	شيح	يج	لج	ز	لب	يو	نز	يد	كه	عج	كه	مط	لو
مج	شيز	يج	لب	ه	يه	يو	نه	و	لج	عج	ح	يج	لب
مد	شيو	يج	ل	كب	له	يو	نب	نو	نط	عج	نا	•	يط
مه	شيه	يج	كح	لو	كو	يو	ن	مه	لج	عب	لج	ي	ز
مو	شيد	يج	كز	ن	مه	يو	مح	لج	كو	عب	يه	ج	كا
مز	شيج	يج	كه	ج	لب	يو	مو	يط	كح	عب	نو	م	ك
مح	شيب	يج	كج	يه	يج	يو	مد	د	ا	عا	لح	ا	لو
مط	شيا	يج	كا	كه	مد	يو	ما	مز	ي	عا	يط	ز	لا
ن	شي	يج	يط	له	ح	يو	لط	كح	نه	غا	•	يح	ح
نا	شط	يج	يز	مج	لج	يو	لز	ط	كو	عا	م	لد	كج
نب	شح	يج	يه	نا	يو	يو	لد	مط	و	ع	ك	نو	كا
نج	شز	يج	يج	نز	نه	يو	لب	كز	كد	ع	ا	د	لا
ند	شو	يج	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	ع	م	نح	مج
نه	شه	يج	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	سط	م	نح	مج
نو	شد	يج	لح	ح	نط	يو	كز	م	لو	سط	ك	م	ب
نز	شج	يج	ح	يب	كز	يو	كه	يه	لد	سط	•	ح	مب
نح	شب	يج	و	يه	نط	يو	كب	نط	ن	سح	لط	كد	مط
نط	شا	يج	د	يح	كب	يو	ك	كب	نز	سح	يح	كط	مح

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
س	ش	يج	ب	ك	يج	يو	يز	نه	يو	سز	كز	كا	مب
سا	رصط	يج	٠	كا	كب	يو	يه	كو	مج	سز	لو	ج	و
سب	رصح	يب	نح	كا	مح	يو	يب	نز	يه	سز	يد	لج	لط
سج	رصز	يب	نو	كا	نب	يو	ي	كز	ك	سو	يب	نح	مب
سد	رصو	يب	ند	كا	د	يو	ز	يو	كا	سو	لا	ج	مه
سه	رصه	يب	نب	ك	لط	يو	ه	كه	مط	سو	ط	ج	نح
سو	رصد	يب	ن	يح	ج	يو	ب	نب	لد	سه	مو	نه	ب
سز	رصج	يب	مح	يا	مو	يو	٠	يد	مج	سه	كد	لز	يب
سح	رصب	يب	مو	يج	ز	يه	نز	مو	كد	سه	ب	ي	لج
سط	رصا	يب	مد	ط	نه	يه	نه	يب	كد	سد	لط	له	مح
ع	رص	يب	مب	و	يج	يه	نب	لز	مو	سد	يو	يج	نط
عا	رفط	يب	م	ب	يط	يه	ن	ب	ند	سج	ند	ج	كا
عب	رفح	يب	لز	نز	نه	يه	مز	كز	كد	سج	لا	و	كد
عج	رفز	يب	له	يج	يج	يه	مد	نا	لب	سج	ح	ب	مب
عد	رفو	يب	لج	مح	يب	يه	مب	يه	يو	سب	مد	نب	مه
عه	رفه	يب	لا	مب	م	يه	لط	لح	ك	سب	كا	لز	نب
عو	رفد	يب	كط	لز	ج	يه	لز	ا	يح	سا	نح	يه	كد
عز	رفج	يب	كز	لا	يد	يه	لز	كد	ب	سا	لد	مح	مو
عح	رفب	يب	كه	كه	يج	يه	لا	مو	لا	سا	يا	يز	يج

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
عط	رفا	يب	كج	لح	نا	يه	كط	ح	لد	س	مز	ما	كز
ف	رف	يب	كا	يب	كج	يه	كو	ل	كط	س	كد	ا	كح
فا	رعط	يب	يط	ه	لج	يه	كج	نا	نو	س	•	يز	نب
فب	رعح	يب	يو	يح	لح	يه	كا	يح	يح	نط	لو	ل	ند
فج	رعز	يب	يد	نا	لط	يه	يح	لد	لز	نط	نب	م	ند
فد	رعو	يب	يب	مد	كا	يه	يه	يه	لط	نح	مح	مح	لا
فه	رعه	يب	ي	لز	يج	يه	يج	يو	لب	نح	كد	يج	مز
فو	رعد	يب	ح	كط	نز	يه	ي	لز	كو	نح	•	يز	يه
فز	رعج	يب	و	كب	لا	يه	ز	نح	ط	نز	لو	نط	يح
فح	رعب	يب	د	يه	•	يه	ه	لح	مه	نز	يج	•	و
فط	رعا	يب	ب	ز	ط	يه	ب	لح	نو	نو	مط	•	يد
ص	رع	يب	•	•	•	يه	•	•	•	نو	كه	•	•
صا	رسط	يا	نز	نب	نا	يد	نز	كا	ج	نو	•	نط	مو
صب	رسح	يا	نه	مه	•	يد	ند	ما	يه	نه	لو	نط	ند
صج	رسز	يا	نج	لز	كط	يد	نب	ا	نا	نه	يج	•	مو
صد	رسو	يا	نا	ل	د	يد	مط	كب	لد	ند	مط	ب	مه
صه	رسه	يا	مط	ك	مز	يد	مو	مج	كح	ند	كه	و	يج
صو	رسد	يا	يز	يه	لط	يد	مد	د	كا	ند	ا	يا	كط
صز	رسج	يا	مه	ح	كا	يد	ما	كه	كو	نج	لز	يط	و
صح	رسب	يا	مج	ا	كب	يد	لح	ما	مب	نج	يج	يط	و

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
صط	رسا	يا	م	يد	كز	يد	لو	ح	د	نب	مط	يب	كح
ق	رس	يا	لح	مز	لز	يد	لج	كط	لا	نب	كه	يح	لب
قا	رنط	يا	لز	ما	ط	يد	ل	نا	كو	نب	ب	يح	لج
قب	رنح	يا	لد	لد	مز	يد	كح	يج	كط	نا	لح	مب	مب
قج	رنز	يا	لب	كح	مو	يد	كه	له	يح	نا	يط	يا	يد
قد	رنو	يا	ل	كب	نز	يد	كب	يج	مب	ن	يا	مد	لو
قه	رنه	يا	كح	يز	ك	يد	ك	كا	م	ن	كح	كج	ح
قو	رند	يا	كو	يا	مح	يد	يز	مد	مد	ن	ه	ز	يه
قز	رنج	يا	كد	و	مز	يد	يه	ح	كح	مط	ما	نز	يح
قح	رنب	يا	كب	ب	ه	يد	يب	لب	لو	مط	يح	يج	لو
قط	رنا	يا	يط	نز	ما	يد	ط	نز	لو	مح	نه	لو	لط
قي	رن	يا	يز	نج	مز	يد	ز	كب	يو	مح	لج	و	يا
قيا	رمط	يا	يه	نه	ه	يد	د	مز	كو	مح	ي	كد	يب
قيب	رمح	يا	يج	مو	يج	يد	ب	يج	يا	مز	مز	مط	كز
قيج	رمز	يا	يا	مح	يد	نج	نط	مه	لط	مز	كه	كب	مح
قيد	رمو	يا	ط	ما	يز	يج	نز	ز	م	مز	ج	د	نح
قيه	رمه	يا	ز	لط	كا	يج	ند	لد	يا	مو	م	نو	ب
قيو	رمد	يا	ه	لح	نز	يج	نب	ج	لط	مو	يح	نو	يه
قيز	رمج	يا	ج	لح	ح	يج	مط	لب	م	مه	نز	و	يح
قيح	رمب	يا	ا	لح	يب	يج	مو	ب	مه	مه	له	كو	كا
قيط	رما	ي	نط	لح	لح	يج	مد	لج	نز	مه	يج	نو	ند

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قك	رم	ي	نو	لط	مز	يج	مب	د	مد	مه	نب	لح	يح
قكا	رلط	ي	نه	ما	لح	يج	لط	ز	ج	مد	لا	ل	يب
قكب	رلح	ي	نج	مد	ح	يج	لز	ي	ي	مد	ي	له	يا
قكج	رلز	ي	نا	مز	لج	يج	لد	مد	كو	مج	مط	نا	مح
قكد	رلو	ي	مط	نا	ما	يج	يب	لط	كد	مج	كط	لط	يج
قكه	رله	ي	مز	نو	كه	يج	كط	نه	لا	مج	ط	ا	يز
قكو	رلد	ي	مو	ب	ه	يج	كز	لب	لو	مب	مج	نه	كط
قكز	رلج	ي	مد	ح	مد	يج	كه	ي	نه	مب	كط	ج	لط
قكح	رلب	ي	مب	يو	كز	يج	كب	ن	لد	مب	ط	كه	لز
قكط	رلا	ي	م	كد	نب	يج	ك	لا	ه	ما	مح	ا	لب
قل	رل	ي	لح	لد	يو	يج	لح	يب	ن	ما	ل	يب	كط
قلا	ركط	ي	لو	مد	مز	يج	يه	نه	نط	ما	يا	يح	كد
قلب	ركح	ي	لد	نو	كو	يج	يج	م	لب	م	يج	يط	م
قلج	ركز	ي	لج	ط	يه	يج	يا	كو	لد	م	لد	نو	لط
قلد	ركو	ي	لا	كج	لد	يج	ط	يد	كز	م	يو	مط	يج
قله	ركه	ي	كط	لز	كه	يج	ز	ج	ا	لط	يح	نط	ما
قلو	ركد	ي	كز	لد	مه	يج	د	نج	كر	لط	ما	كو	كح
قلز	ركج	ي	كو	يب	مح	يب	ب	مه	له	لط	كد	ي	كد
قلح	ركب	ي	كد	لا	لد	يب	•	لط	لز	لط	ز	يج	نب
قلط	ركا	ي	كب	نب	ا	يب	نح	له	ب	لح	ن	لا	ك

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستوية: ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان الساعات: أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	ارتفاع نصف النهار: أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قم	رك	ي	كا	يد	ه	يب	نو	لح	لز	لح	لد	ظ	كظ
قما	ريط	ي	يط	لز	لا	يب	ند	لا	نج	لح	يح	و	لد
قمب	ريح	ي	يح	ب	ل	يب	نب	لج	ز	لح	ب	كب	لا
قمج	ريز	ي	لو	كط	يد	يب	ن	لو	لج	لز	مو	نز	نو
قمد	ريو	ي	يد	يز	كح	يب	مح	ما	ن	لز	لا	يج	ي
قمه	ريه	ي	يج	كز	كط	يب	مو	يط	كب	لز	يز	ح	لد
قمو	ريد	ي	يا	نط	ز	يب	مد	يح	نط	لز	ب	مد	كز
قمز	ريج	ي	ي	كب	مز	يب	مج	ي	نط	لو	مح	ما	يج
قمح	ريب	ي	ط	ز	يح	يب	ما	كد	نو	لو	لد	نط	ط
قمط	ريا	ي	ز	مه	نو	يب	لا	مب	كد	لو	كا	لح	لح
قن	ري	ي	و	كا	نب	يب	لز	نز	كا	لو	ح	لط	لح
قنا	رط	ي	ه	و	يب	يب	لز	كب	مه	له	يو	ج	كب
قنب	رح	ي	ج	مط	كج	يب	لز	مو	مد	له	مج	مط	يب
قنج	رز	ي	ب	له	ح	يب	لج	يج	نه	له	لا	نز	مط
قند	رو	ي	ا	كب	نا	يب	لا	مج	لد	له	ك	كط	لد
قنه	ره	ي	٠	يب	ن	يب	ل	يو	ج	له	ط	كو	مب
قنو	رد	ط	نط	د	نظ	يب	كح	نا	يد	لد	نح	مج	كج
قنز	رج	ط	نز	نط	لب	يب	كز	كط	كو	لد	مح	كه	نز
قنح	رب	ط	نو	نز	يد	يب	كو	يا	لج	لد	لح	لب	نو
قنط	را	ط	نه	نه	نه	يب	كد	ند	يج	لد	كط	ج	مو

النصف النهاري	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قس	ر	ط	ند	نز	لط	يب	كج	مب	ج	لد	ك	٠	ج
قسا	قصط	ط	ند	ا	نط	يب	كب	لب	كط	لد	يا	كا	د
قسب	قصح	ط	نج	ج	نو	يب	كا	كو	ي	لد	ج	و	نط
قسج	قصز	ط	نب	يج	كز	يب	ك	كج	د	لج	نه	يح	لو
قسد	قصو	ط	نا	لا	ه	يب	يط	كج	نب	لج	مز	نا	مز
قسه	قصه	ط	ن	مز	لب	يب	يح	كط	كه	لج	م	يح	لا
قسو	قصد	ط	ن	٠	كب	يب	يز	ل	كز	لج	لد	كو	مه
قسز	قصح	ط	مط	كج	كح	يب	يو	مد	ك	لج	كح	كب	يط
قسح	قصب	ط	مح	مز	مه	يب	يه	نط	ما	لج	كب	مج	مب
قسط	قصا	ط	مح	مح	كح	يب	يه	نه	له	لج	يز	لا	كز
قع	قص	ط	مز	كه	يح	يب	يد	لو	لا	لج	يب	مو	ج
قعا	قفط	ط	مز	ج	نز	يب	يد	ا	يا	لج	ح	كز	كد
قعب	قفح	ط	مو	مح	ط	يب	يج	ل	يب	لج	د	له	كط
قعج	قفز	ط	مو	كه	د	يب	يج	ا	ك	لج	ا	ي	ما
قعد	قفو	ط	مو	ج	يح	يب	يب	لد	د	لب	نط	يج	ج
قعه	قفه	ط	مه	يط	ب	يب	يب	يو	يز	لب	نه	مب	ما
قعو	قفد	ط	مه	له	كو	يب	يا	نط	يز	لب	نج	لط	يه
قعز	قفج	ط	مه	كد	ن	يب	يا	مو	ج	لب	نب	ج	كز
قعح	قفب	ط	مه	بز	كد	يب	يا	لو	مه	لب	ن	يد	نب
قعط	قفا	ط	مه	يب	ن	يب	يا	لا	ب	لب	ن	يج	مج
قف	قف	ط	مه	يا	يط	يب	يا	كا	ط	لب	ن	٠	٠

في معرفة ظل نصف النهار

ينبغي أن يتصور طرف المقياس رأساً مشتركاً لمخروطين متقابلين في الوضع قاعدتاهما كل مدارين متساويي البعد عن معدل النهار نحو جهتين لأن الشمس إذا دارت في أحد هذين المدارين رسّم شعاعها الذي بين رأس المقياس وبينهما كالخط الواصل بينهما مخروطاً يسمى مخروط الشعاع، فإذا مرّ على استقامته بلغ محيط المدار الآخر النظير لكون رأس المقياس بقوّة مركز العالم، ولهذا يحصل منه مخروط يسمى مخروط الظل، وسطح الأفق يقطعهما على محيطي قطعين متقابلي الوضع من قطوع المخروط زائدين فلهذا يرسم طرف الظل في معمورة الأرض طول النهار قطعاً زائداً سهمه خط نصف النهار وطرف ظل نصف النهار منه إلى رأسه، فلذلك صار اقصر الأظلال في اليوم.

وأما فيما عدا المعمورة في العروض التي لا يقصر عن تمام الميل الأعظم نحو ناحية الشمال فإن طرف الظل يرسم فيها قطعاً مكافياً ونواقص مع الزوائد ودوائر هي بالحقيقة متصلة للكوكب ولكن شرح ذلك بالتفصيل يفضي إلى فنّ لسنا فيه الآن، وقد تقدم من معرفة ظل كل ارتفاع، ثم معرفة ارتفاع نصف النهار وما انزاحت به العلّة من ظله وأوجب الاقتصار على ما تقرر من اقتصاص خواصه، فإن أريد فضل ما بين ظل نصف النهار في بلد مفروض وبين ظل الاستواء فيه وهو أبداً نحو الشمال لأنه في خط الاستواء معدوم وعروض البلاد في الربع المسكون شمالية عنه فتماماتها ارتفاعات معدل النهار فيها من ناحية الجنوب فرؤوس أظلالها إذن نحو الشمال.

فليكن ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ب ه د، قطر الأفق فيه و: ا، سمت الرأس و: ه س، المقياس عموداً على الأفق وعرض البلد: ا م، ونخرج: م ه ط، فيكون: ط س، ظل الاستواء المحفوظ أصلا للبلاد كعروضها ونفرض: م ز، ميل الشمس شمالياً ونخرج: ز ه ك، فيكون: ك س، ظل نصف النهار و: ط ك، نقصانه عن ظل الاستواء وفي مثلث: ه ط ك، زاوية: ك ط ه، بمقدار تمام عرض البلد لأنها مساوية لزاوية ز ه ب، الخارجة وزاوية: س ه ك، بمقدار ميل: ا ز،

للتقابل، وجيب زاويتي: ه ك ط، ه ك س، شيء واحد، لكن زاوية: ه ك س، بمقدار ارتفاع نصف النهار ونسبة جيبها إلى جيب زاوية: ك ه س، تمام ارتفاع نصف النهار كنسبة: ه ط، قطر ظل الاستواء إلى: ط ك، نقصان الظل فهو إذن معلوم.

ونفرض أيضاً: م ح، ميل الشمس جنوبياً ونخرج: ح ه ع، فيكون س ع، ظل نصف النهار و: ع ط، زيادته على ظل الاستواء ونسبة جيب زاوية: ه ع ط، الذي بمقدار ارتفاع نصف النهار إلى جيب زاوية ع ه ط، التي للميل كنسبة: ه ط، قطر ظل الاستواء إلى: ع ط، زيادة الظل وهي معلومة.

وحسابه

أن نضرب قطر ظل الاستواء في جيب ميل الشمس ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف النهار فما خرج فهو فضل الظل فإن كان الميل شمالياً نقص هذا الفضل من ظل الاستواء، وإن كان الميل جنوبياً زيد هذا الفضل على ظل الاستواء فيحصل بعد الزيادة والنقصان ظل نصف النهار.

وقد وضعناه في هذا الجدول لبلد غزنة فمتى نقص من بعد درجة الشمس لنصف نهار اليوم عن أول الحمل تسعون درجة أبداً وأدخل بالباقي في سطري العدد وجدنا بإزائه نوعا الظل لنصف النهار.

وهذا هو الجدول

ظل نصف النهار لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	شنط	ب	ز	٠	يح	ه	م	ط	كد
ب	شنح	ب	ز	ط	يج	ه	لط	مو	لد
ج	شنز	ب	ز	كج	يب	ه	لط	يا	لد
د	شنو	ب	ز	يز	يب	ه	لح	م	ا
ه	شنه	ب	ح	يا	لد	ه	لح	ه	ز
و	شند	ب	ح	يز	ي	ه	له	كه	يط
ز	شنج	ب	ط	كب	لح	ه	لد	له	يا
ح	شنب	ب	ي	و	نح	ه	لب	لج	كط
ط	شنا	ب	ي	نز	ند	ه	ل	لج	يط
ي	شن	ب	يا	يج	يو	ه	كح	يز	ه
يا	شمط	ب	يب	نو	و	ه	كه	مو	مه
يب	شمح	ب	يد	يد	مه	ه	كج	ب	يو
يج	شمز	ب	يه	يو	و	ه	ك	ج	نه
يد	شمو	ب	يو	له	ج	ه	يو	نا	يح
يه	شمه	ب	يز	نط	نه	ه	يج	كه	لو
يو	شمد	ب	يط	كط	لج	ه	ط	نو	ج
يز	شمج	ب	كا	ك	مج	ه	و	كا	ز
يح	شمب	ب	كب	مح	يج	ه	ز	نو	كب
يط	شما	ب	كد	يو	يح	د	ند	ك	يج

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
ك	شم	ب	كو	ل	د	د	نه	لج	ل
كا	شلط	ب	كح	كح	م	د	نا	له	كج
كب	شلح	ب	ن	لب	له	د	مح	ج	كج
كج	شلز	ب	لب	ما	نو	د	مح	د	مو
كد	شلو	ب	لد	نز	كز	د	لط	ط	ند
كه	شله	ب	لز	يح	كج	د	له	ح	مط
كو	شلد	ب	لط	مد	كح	د	ل	يح	مج
كز	شلج	ب	م	يه	مب	د	كو	م	ح
كح	شلب	ب	مد	يب	ب	د	كب	يب	مج
كط	شلا	ب	مز	لد	٠	د	يو	نو	كا
ل	شل	ب	ن	كا	لو	د	يج	نه	ط
لا	شكط	ب	نج	يد	ج	د	ي	كا	مو
لب	شكح	ب	نو	يا	كو	د	ه	كز	مج
لج	شكز	ب	نط	يج	لا	د	ا	د	ه
لد	شكو	ج	ب	كا	مح	ج	يز	ه	مد
له	شكه	ج	د	يز	يد	ج	نج	د	نب
لو	شكد	ج	ح	نب	له	ج	مط	لز	نط
لز	شكج	ج	يب	يد	مج	ج	مد	مو	ح
لح	شكب	ج	يه	مب	نج	ج	م	مد	مد
لط	شكا	ج	يط	كج	كا	ج	لز	ب	مز
م	شك	ج	كب	يج	٠	ج	لج	ز	نه

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي: السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	الظل المعكوس: أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
ما	شيط	ج	كو	لد	لب	ج	كط	ز	ند
مب	شيح	ج	ل	كب	نو	ج	كه	ل	مح
مج	شيز	ج	لد	يد	لب	ج	كا	ن	لط
مد	شيو	ج	لح	ي	لد	ج	يح	و	يز
مه	شيه	ج	مب	يا	ن	ج	يد	ل	مط
مو	شيد	ج	مو	يح	يو	ج	يا	د	ه
مز	شيج	ج	ن	كح	لا	ج	ز	له	ي
مح	شيب	ج	ند	مج	ب	ج	د	ه	ا
مط	شيا	د	٠	ك	لج	ج	٠	ن	يز
ن	شي	د	ج	كز	ك	ب	نز	لز	يج
نا	شط	د	ز	ما	كز	ب	ند	كه	يد
نب	شح	د	يب	كط	مب	ب	نا	مب	كح
نج	شز	د	يد	ز	كب	ب	مح	د	يط
ند	شو	د	كا	مح	يح	ب	مه	ا	ب
نه	شه	د	كو	كج	ب	ب	مب	ح	كد
نو	شد	د	لا	كو	يج	ب	لط	يه	يد
نز	شج	د	لو	ك	نو	ب	لو	نط	لج
نح	شب	د	ما	كج	لد	ب	لج	لز	مه
نط	شا	د	مو	كه	له	ب	ل	نه	ل
س	ش	د	نا	ل	لز	ب	كح	لط	ي

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
سا	رصط	د	نو	مو	٠	ب	كه	لح	يط
سب	رصح	٠	ب	ب	نه	ب	كج	نز	كج
سج	رصز	٠	ل	كج	كط	ب	ك	لد	يه
سد	رصو	٠	يب	مط	مج	ب	يح	ي	كد
سه	رصه	٠	يح	ك	و	ب	يه	مه	كح
سو	رصد	٠	كج	نب	كو	ب	يج	كو	و
سز	رصج	٠	كط	كه	كز	ب	نا	ي	كد
سح	رصب	٠	لد	نز	كح	ب	ح	يج	مح
سط	رصا	٠	لح	يط	يد	ب	و	مد	نه
ع	رص	٠	مو	مط	كا	ب	د	لو	مب
عا	رفط	٠	نب	مج	يط	ب	ب	كط	مج
عب	رفح	٠	نح	مج	كه	ب	٠	يط	ج
عج	رفز	و	د	مه	يو	ا	نح	كز	مد
عد	رفو	و	ي	يج	ج	ا	نو	لا	ز
عه	رفه	و	يز	د	لز	ا	ند	لو	مح
عو	رفد	و	كج	يح	يج	ا	نب	مب	لز
عز	رفج	و	كط	لط	ما	ا	ن	ند	لو
عح	رفب	و	له	كح	يط	ا	مط	و	ل
عط	رفا	و	مب	ل	كا	ا	مز	كا	كد
ف	رف	و	مط	ب	مح	ا	مه	لط	ط

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
فا	رعط	و	نه	لو	له	١	مج	نز	م
فب	رعح	ز	ب	يط	يج	١	مب	يظ	نج
فج	رعز	ز	ط	ب	لا	١	م	مب	يح
فد	رعو	ز	يه	ن	ل	١	لط	ح	كح
فه	رعه	ز	كب	مد	نط	١	يو	لو	مج
فو	رعد	ز	كط	لز	نب	١	يط	د	يز
فز	رعج	ز	لو	م	نز	١	مب	لب	مج
فح	رعب	ز	مج	مد	نا	١	ح	ي	ما
فط	رعا	ز	ن	يج	ط	١	لو	مه	لب
ص	رع	ز	نح	و	يح	١	د	كج	ا
صا	رسط	ح	ه	ك	مو	١	كط	٠	كح
صب	رسح	ح	يب	مد	كب	١	كز	مب	ز
صج	رسز	ح	ك	ح	يا	١	كو	كج	مط
صد	رسو	ح	كز	نه	لح	١	كه	ز	يط
صه	رسه	ح	له	ي	لط	١	كج	نب	نو
صو	رسد	ح	مب	مد	ج	١	كب	لح	م
صز	رسج	ح	ن	لز	مو	١	كا	كز	ن
صح	رسب	ح	نح	با	يج	١	ك	مز	يز
صط	رسا	ط	ه	نه	مد	١	يظ	ي	كه
ق	رس	ط	يج	يب	ند	١	يح	٠	له

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قا	رنط	ط	كا	مه	كو	١	يز	ند	لط
قب	رنح	ط	كط	مح	كا	١	يه	ن	يه
قج	رنز	ط	لب	ز	مز	١	يد	مو	ما
قد	رنو	ط	مه	نو	نز	١	يج	مد	يه
قه	رنه	ط	ند	ي	لب	١	يب	مج	مج
قو	رند	ي	ب	كا	١	١	يا	مج	لد
قز	رنج	ي	ي	ما	يط	١	ي	مه	لد
قح	رنب	ي	يط	يز	ب	١	ط	مو	له
قط	رنا	ي	كز	لا	لا	١	ح	ن	نا
قي	رن	ي	له	يه	نب	١	ز	يز	ي
قيا	رمط	ي	مد	يح	ما	١	ز	ج	١
قيب	رمح	ي	نب	نح	يح	١	و	ي	يو
قيج	رمز	يا	١	مط	نب	١	ه	يح	مو
قيد	رمو	يا	ي	يج	كج	١	د	كز	لو
قيه	رمه	يا	يط	٠	ج	١	ج	لح	كج
قيو	رمد	يا	كز	مه	كو	١	ب	مط	مو
قيز	رمج	يا	لو	كط	يو	١	ب	١	مد
قيح	رمب	يا	مه	كد	ل	١	١	يه	لح
قيط	رما	يا	ند	يز	مط	١	٠	كط	مد
قك	رم	يب	ج	مد	بط	٠	نط	مد	يا

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
فكا	رلط	يب	يب	ح	يط	٠	نط	ا	كا
فكب	رلح	يب	كا	د	ج	٠	نح	لح	يو
فكج	رلز	يب	ل	ج	نط	٠	نز	لو	يز
فكد	رلو	يب	لط	ح	كا	٠	نو	مه	كو
فكه	رله	يب	مح	و	يح	٠	نو	يه	ا
فكو	رلد	يب	نز	يا	ج	٠	نه	له	مح
فكز	رلج	يج	و	يح	يه	٠	ند	نز	كز
فكح	رلب	يج	يح	لط	كط	٠	ند	يط	لز
فكط	رلا	يج	كد	نب	كو	٠	نج	م	نط
قل	رل	يج	لح	ل	يج	٠	نج	ز	ه
قلا	ركط	يج	مب	لج	يا	٠	نب	لا	مز
قلب	ركح	يج	نا	لد	مد	٠	نا	نز	كا
قلج	ركز	يد	ه	مب	لا	٠	نا	كد	يب
قلد	ركو	يد	ط	مب	يد	٠	ن	نا	نه
قله	ركه	يد	لح	لد	نط	٠	ن	يح	نط
قلو	ركد	يد	كز	م	يو	٠	مط	مح	د
قلز	ركج	يد	لو	لو	لط	٠	مط	يز	مد
قلح	ركب	يد	مه	كب	نو	٠	مح	مز	نو
قلط	ركا	يد	ند	يد	نه	٠	مح	يط	ا
قم	رك	يه	ح	ه	م	٠	مز	نا	ب

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قما	ربط	يه	يا	مو	ط	٠	مز	كج	لو
قمب	ريح	يه	ك	يو	كو	٠	مو	نز	ما
قمج	ريز	يه	كح	نه	لب	٠	مو	ل	نو
قمد	ريو	يه	لد	كز	ل	٠	مو	ه	نا
قمه	ريه	يه	مه	مو	نز	٠	مه	ما	يط
قمو	ريد	يه	يج	نه	كج	٠	مه	يز	كا
قمز	ريج	يو	ب	ي	يد	٠	مد	ند	كز
قمح	ريب	يو	ي	يو	ند	٠	مد	لب	يه
قمط	ريا	يو	يح	كد	كج	٠	مد	ي	لح
قن	ري	يو	كب	نا	نا	٠	مج	مط	لو
قنا	رط	يز	لج	كو	مب	٠	مج	كط	يط
قنب	رح	يز	ما	د	نط	٠	مج	ط	يط
قنج	رز	يز	مح	كب	لط	٠	مب	يا	يه
قند	رو	يز	نه	لب	يب	٠	مب	لج	ح
قنه	ره	يز	ب	كه	يب	٠	مب	يه	لز
قنو	رد	يز	ط	مه	يب	٠	ما	يح	مز
قنز	رج	يز	يه	مط	ي	٠	ما	مب	نه
قنح	رب	يز	كب	يو	كج	٠	ما	كز	م
قنط	را	يز	نه	كز	كب	٠	ما	يج	٠
قس	ر	يز	لد	كج	ج	٠	م	نط	د

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث
قسا	قصط	يز	م	ا	نو	٠	م	له	مد
قسب	قصح	يز	مه	كد	لب	٠	م	مج	نه
قسج	قصز	يز	ن	م	ج	٠	م	كا	ي
قسد	قصو	يز	نه	مز	كج	٠	م	ط	نز
قسه	قصه	يح	٠	لا	لد	٠	لط	نط	له
قسو	قصد	يح	ه	٠	لح	٠	لط	مط	مه
قسز	قصج	يح	ط	يا	لد	٠	لط	م	لو
قسح	قصب	يح	يج	د	كه	٠	لط	لب	و
قسط	قصا	يح	يد	لط	ح	٠	لط	كد	يو
قع	قص	يح	يط	نه	كد	٠	لط	يز	و
قعا	ققط	يح	كب	يج	به	٠	ح	ي	لو
قعب	ققح	يح	كه	لب	مد	٠	لح	د	مز
قعج	ققز	يح	كز	يج	لج	٠	لح	نط	لط
قعد	ققو	يح	كط	يو	يد	٠	لح	نو	مج
قعه	ققه	يح	لا	مح	مط	٠	لح	نا	لج
قعو	ققد	يح	لج	يح	يج	٠	لح	مح	لب
قعز	ققج	يح	لد	كز	يح	٠	لح	مو	يا
قعح	ققب	يح	له	كا	مد	٠	لح	مد	ل
قعط	ققا	يح	له	مز	لو	٠	لح	مج	كط
قف	قف	يح	له	نز	لج	٠	لح	مج	ط

في سعة المشارق والمغارب
واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها

إذا أردنا سعة مشرق درجة في بلد معلوم العرض قسمنا جيب ميل تلك الدرجة على جيب تمام عرض البلد فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة أو مغربها في جهة ميلها وتساويها سعة مشرق نظيرتها ومغربها في خلاف جهة هذا الميل فإن كان الميل الأعظم كانت هذه سعة مشرق المنقلب ويوصف بالكلي فإن كانت مفروضة في بلد وأريد سعة مشرق درجة غير المنقلب ضربنا جيب ميل الدرجة في جيب سعة المشرق الكلي وقسمنا المجتمع على جيب الميل الأعظم فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة ومعلوم في عكسه أن سعة مشرق الدرجة المفروضة إذا كانت معلومة وأريد منها عرض البلد فإنا نقسم جيب ميلها على جيب سعة مشرقها فيخرج جيب تمام عرض البلد والعمل لسعة مشارق الكواكب مطرد على ما ذكرنا إذا استعملت أبعادها عن معدل النهار بدل ميل الدرجة.

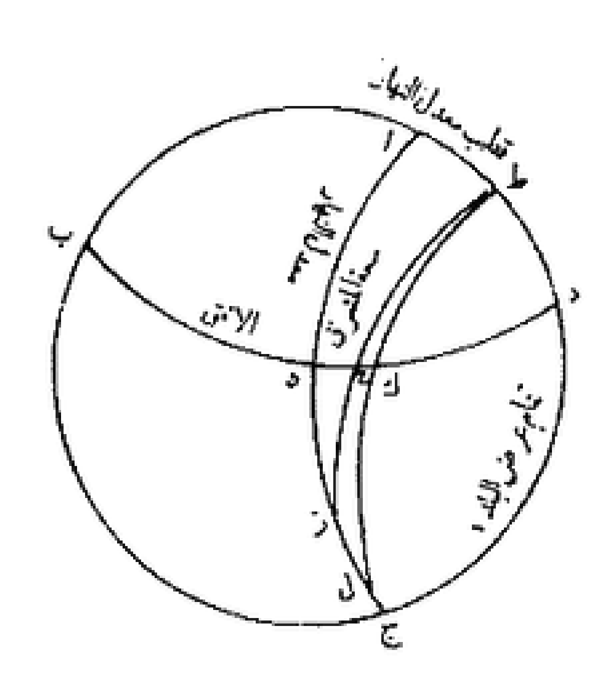
ثم نقول لتقرير الحال وإيضاحه إن الأفق ينقسم بفلك نصف النهار إلى نصفين يكون الشروق من أحدهما والأفول في الآخر ووسطه نصفه الأول يسمى قلب المشرق ومشرق الاعتدال أو الاستواء ووسط النصف الآخر يسمى قلب المغرب ومغرب الاعتدال أو الاستواء وعليهما ممرّ معدل النهار دائماً لكن معدل النهار يقسم الأفق إلى نصفين ينسب أحدهما إلى الشمال والآخر إلى الجنوب فصفات أرباع الأفق، إذن مركبة منهما لتداخلهما فالذي بين المشرق والشمال شرقي شمالي ومنه طلوع ذوات الميول والأبعاد الشمالية.

والذي بين الشمال والمغرب غربي شمالي وفيه أفولها والذي بين المغرب والجنوب غربي جنوبي وفيه مغيب ذوات الميول والأبعاد الجنوبية، والذي بين الجنوب والمشرق شرقي جنوبي ومنه طلوعها، ولأن الأفق في خط الاستواء مار على قطبي الكل فإن المشارق والمغارب تتباعد فيه عن مطلع الاعتدال ومغربه بقدر الميول، وأما في الآفاق التي يرتفع فيها القطب فإن هذه الأبعاد تفضل على الميول دائماً وتزداد على ازدياد العرض اتساعاً إلى أن تبطل المنقلبين في العرض المساوي

لتمام الميل الأعظم بالتقاء مشرقهما مع مغربهما ولعلة الأعمال المتقدمة.

فليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ا ه ج، نصف معدل النهار على قطب: ط و، ب ه د، الأفق فنقطة: د، مطلع الاعتدال وليطلع درجة أو كوكب على نقطة: ح، ونجيز عليها دائرة: ط ح ز، فيكون: ح ز، ميلها و: ح ه، سعة مشرقها ونسبة جيب: ح ه، إلى جيب: ح ز، وجيب: ه ك، إلى جيب: ك ل، هي كنسبة جيب: ه د، الربع إلى جيب: د ج، فلتساويهما تكون نسبة جيب: ه ح، إلى جيب: ح ز، تمام عرض البلد و: ه ح، سعة المشرق معلومة أو إن كانت مفروضة فإن: د ج تمام العرض ويكون معلوماً.

لنفرض أيضاً نقطة: ك، لطلوع المنقلب ونجيز عليها: ط ك ل، فيكون: ك ل، الميل الأعظم و: ك ه، سعة المشرق الكلي وكل واحدة من نسبتي جيب: ه ح، إلى جيب: ح د، وجيب: ه ك، إلى جيب: ك ل، هي كنسبة جيب: ه د، إلى جيب: د ج، فلتساويهما تكون نسبة جيب: ه ح، سعة المشرق الجزئي إلى جيب: ه ك، سعة المشرق الكلي كنسبة جيب: ح ز، الميل الجزئي إلى جيب: ك ل، الميل الأعظم الكلي وذلك ما أردنا أن نبيّن.



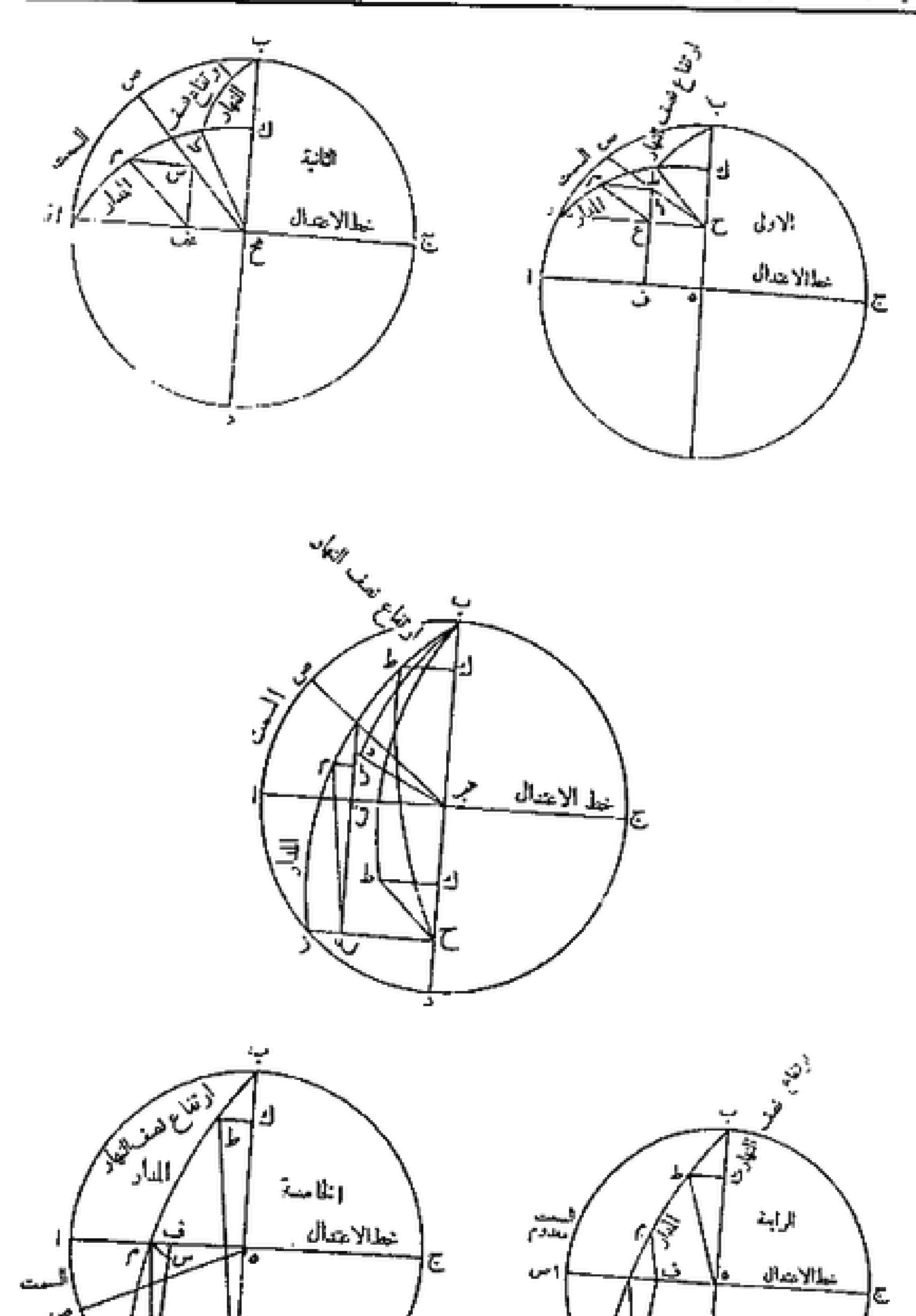
في معرفة السمت من قبل الارتفاع

إذا أردنا سمت ارتفاع مفروض للشمس أو لغيرها من الكواكب حصّلنا جيب سعة مشرقه وجيب تمام ارتفاع نصف نهاره وجهتيهما، فإن كان ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق معاً في جهة واحدة من الشمال أو الجنوب أخذنا فضل ما بين الجيبين وإن كانا مختلفي الجهتين جمعنا الجيبين، وإن عدم أحدهما استعملنا الآخر كما هو بأن نضربه أو الحاصل من الجمع والفضل وليسم ضلعاً في جيب الارتفاع المفروض في الوقت ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره فما خرج نجمعه إلى جيب سعة المشرق إن كانت جنوبية ونأخذ فضل ما بينهما إن كانت شمالية فتحصل حصة السمت، وإن عدمت سعة المشرق كان ما خرج حصة السمت نفسها ومتى عدمت حصة السمت عدم السمت لكونه على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى ذلك الارتفاع الذي لا سمت له ثم نقسم حصة السمت على جيب تمام الارتفاع المعطى في الوقت فيخرج جيب بعد السمت عن خط الاعتدال، فأما تمييز جهة هذا البعد من شمال أو جنوب وتمييز جانبه من مشرق أو مغرب، فإنّ سموت الميل الجنوبي لا تكون إلاّ جنوبية وكذلك تكون مع عدم الميل، وأما في الميل الشمالي فتكون شمالية إذا كان الفضل لجيب سعة المشرق على الضلع وجنوبية إذا كان الفضل للضلع ويتوسطهما الارتفاع الذي لا سمت له عند تساويهما، وأما تمييز الجانب وهو بجانب الارتفاع لأنهما مقترنان أعني أن السمت يكون شرقياً قبل نصف النهار وغربياً بعده وسمت طرف الظل يكون بهذا القدر المستخرج في خلاف جهة سمت الشمس وبخلاف جانبها فإذا أبدلا بنظيريهما صارا للظل.

ولعلة العمل فليكن: ا ب ج د، للأفق على مركز: ه، ونخرج منه ا ه ج، خط الاعتدال و: ب ه د، خط الزوال و: ح ز، الفضل المشترك

لسطحي الأفق ومدار: ز م ط، وليكن: ب ط، من فلك نصف النهار وننزل عمود: ط ك، على الأفق فيكون جيب ارتفاع نصف النهار و ك ه، جيب تمامه و: ه ح، جيب: ا ز، سعة المشرق ونصل: ط ح، وهو الذي يسمى سهم النهار ومثلث: ط ك ح، مثلث النهار لأنه لا يتغير عن وضعه ومقادير طول اليوم، وليكن الشمس أو الكوكب على: م، وننزل م س، عموداً على الأفق فيكون جيب الارتفاع في الوقت ونخرج: س ع، على موازاة: ك ح، ونسميه الضلع ونصل: م ع، فيحصل م س ع، مثلث الوقت ويتشابه المثلثان، فأما: ك ح، فإنه يحصل من جمع: ه ك، الجنوبي إلى: ه ح، الشمالي كما في الصورة الثالثة والرابعة والخامسة سعة المشرق شمالية وارتفاع نصف النهار جنوبي ومن أخذ الفضل بينهما كما في الأولى التي هما فيها جنوبيان، وكذلك في الثانية التي فيها: ه ح، معدوم أو الفضل هو: ك ه، نفسه فإن لم يكن ارتفاع نصف النهار من جهة الجنوب كما في الزيادات التي في الصورة الثالثة إذا وقع عمود: ط ك، إما على مركزه وإما فيما بينه وبين: ح، كان حصول ك ح، بأخذ الفضل لزوال الاختلاف فيهما عن سمتي الجهتين أيضاً ونسبة: ك ط، إلى: ك ح، كنسبة: م س، إلى: س ع، الضلع وهو معلوم والمقصود منه: س ف، حصة السمت وهو في الأول مجموع: س ع، ع ف، المساوي لـ: ح ه، وكذلك في الثانية التي ليست: سعة المشرق فيها شمالية ثم هو في الصور الباقية فضل ما بين: س ع، و: ع ف، فلأن السمت هو بعد موقع دائرة الارتفاع في الأفق عن خط الاعتدال إذ المواجهة لا تكون إلا في سطح هذه الدائرة فإنا إذا أخرجنا من ه، على: س، خط: ح ص، كان الفضل المشترك بين سطحها وبين سطح الأفق ونقطة: ص، تقاطعهما فـ: ا ص، يكون بعد السمت عن: أ، مشرق الاعتدال وفي مثلث: ه س ف، نسبة: ه س، جيب تمام ارتفاع نقطة: م، إلى: س ف، حصة السمت كنسبة جيب زاوية: ف، القديمة وهو الجيب كله إلى جيب زاوية: س ه ف، التي بمقدار قوس: ا ص.

فأما وقوع نقطة: ص، من الربعين فيحسب ما بين: س ع، ح ه، فإن: س ع، إذا فضل على: ح ه، كما في الأولى والثانية والثالثة كان: ص، في ربع: ا ب، الجنوبي، وإذا قصر عنه كما في الخامسة كان: ص، في ربع: ا د، الشمالي، وإذا تساويا وقع: ص على نفس نقطة: أ، وبطل السمت.

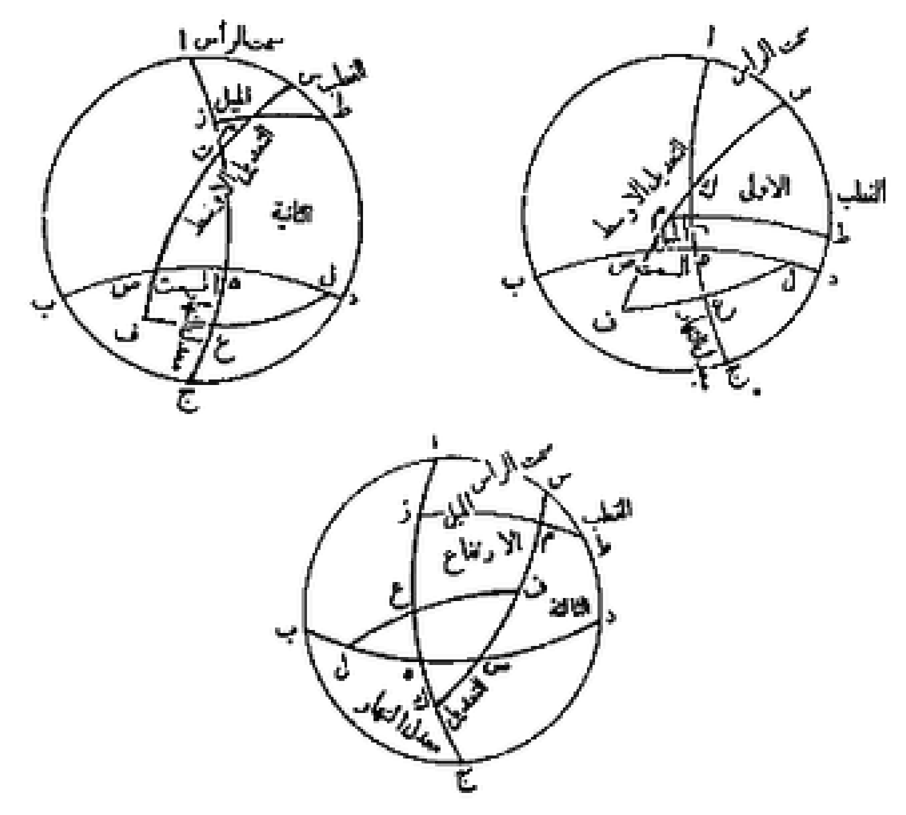


في معرفة الارتفاع من قبل السمت

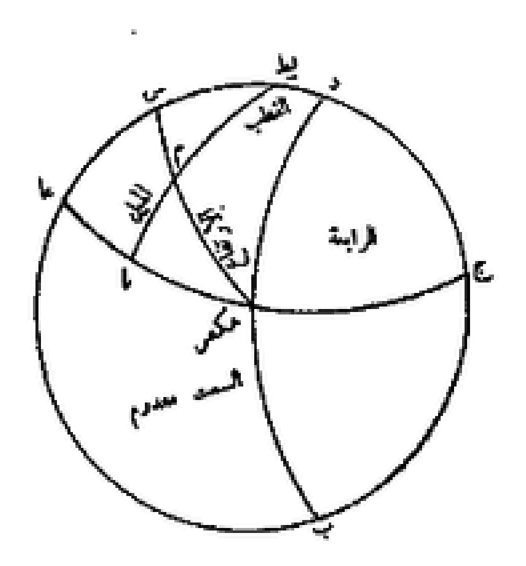
إذا أردنا معرفة الارتفاع من قبل السمت ضربنا جيب تمام بعد السمت عن خط الاعتدال في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب نقوسه وننقصها من تسعين ونحفظ جيب ما يبقى ثم نقسم جيب عرض البلد على الجيب المحفوظ فنخرج جيب تمام الارتفاع الأوسط فإن كانت الشمس أو الكوكب المطلوب ارتفاعه من سمته عديم الميل كان هذا الارتفاع الأوسط هو المعدل وإن كان له ميل ضربنا جيب الميل في جيب تمام الارتفاع الأوسط وقسمنا المبلغ على جيب عرض البلد فيخرج جيب تعديل الارتفاع، فإن كان الميل الذي استعملناه جنوبياً نقصنا التعديل من الارتفاع الأوسط وإن كان الميل شمالياً والسمت جنوبياً زدنا التعديل على الارتفاع الأوسط، فإن كان السمت شمالياً أخذنا فضل ما بين الارتفاع الأوسط وبين التعديل فيكون الحاصل من جميع ذلك هو الارتفاع المطلوب.

وليكن لبرهانه: ا ب ج د، فلك نصف النهار: و: ا ه ج، معدل النهار وقطبه: ط، و: ب ه د، الأفق على قطب: س ونخرج: س ص ف، دائرة الارتفاع التي عليها الشمس أو الكوكب على: م، منها فيكون: ه ص، بعد السمت عن الاعتدال و: ك م تعديله و: م ص، الارتفاع المعدل المطلوب ونخرج: ط م ز، فيكون: م ز، ميل الشمس أو الكوكب ثم ندير على قطب: ك، وببعد ضلع المربع قوس: ل ع ف، فتكون نسبة جيب: ه ل، تمام بعد السمت إلى جيب: ل ع، تمام زاوية: ك، كنسبة جيب: ه د، الربع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فزاوية: ك، معلومة وجيبها هو المحفوظ ونسبته إلى جيب زاوية: ا، القائمة كنسبة جيب: ا س، عرض البلد إلى جيب: س ك، تمام: ك ص، الارتفاع الأوسط وهو معلوم ونسبة جيب: ك م، التعديل إلى جيب: م ز، الميل كنسبة جيب: س ك، إلى جيب: س ا، العرض فالتعديل معلوم وهو نقصان عن الارتفاع الأوسط في الصورة الأولى الجنوبية الميل وزيادة عليه في الصورة الثانية المختلفة جهتي

السمت والميل حتى يحصل فيهما: م ص، الارتفاع المطلوب وهو في الصورة الثانية الشمالية السمت فضل ما بين الارتفاع الأوسط بين التعديل، وقد اتضح برهان العمل المتقدم.



فأما الارتفاع عند عدم السمت وهو مقتضى الصورة الرابعة التي أفردناها ونسبة جيب عرض البلد فيها إلى جيب الربع كنسبة جيب الميل إلى جيب الارتفاع، وقد اتحد الأوسط فيها والمعدل كاتحادهما عند عدم الميل وتصور ذلك سهل لوضع خامس زائد لا يخفى على من تحقق هذه، وذلك ما أردناه.



في معرفة خط
نصف النهار بعدة طرق وتصحيحه

معرفة الجهات من الأشياء الضرورية في تعرف الأوقات، وقد قلنا إن الأفق بالحركة الأولى ينقسم على نقطتي الجنوب والشمال بنصفي الطلوع والغروب والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار وخط الزوال وأن صميمي ذانك النصفين هما مشرق الاعتدال ومغربه والخط الواصل بينهما يسمى خط الاعتدال وخط الاستواء فمتى عرف وضع أحد هذين الخطين عرف منه وضع الآخر وتثبت الجهات الأربع ولا بد في معرفة ذلك من تسوية طائفة من وجه الأرض بالغاية التي إن صب عليها شيء مائع كالماء والرطوبات السائلة أو أرسل عليها متى خرج كالزنبق أو وضع على أي موضع منها مترجرج كالبندقة وقف متهزئاً مرتعداً ولم يمل إلى ناحية منها دون أخرى إذا كان المستعمل دقيق اليد، وينصب على موضع منه عمود مستو ينتصب عموداً على السطح المستوي ثم نرصد ارتفاع نصف النهار حتى إذا ما وقف على أعظم ارتفاعات الشمس في ذلك اليوم أخرج من أصل العمود على منتصف عرض ظله خط فشقه إلى طرفه بالطول، ومد في الجهتين على استقامة خط الزوال.

والآفة في هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز حول فلك نصف النهار فتمضي مدة بتغير فيها السمت ولا يقع للارتفاع تغير محسوس به.

ومنها أن يقسّم هذا المقياس المنصوب باثني عشر قسماً بالتساوي ويقدّر منها ظل نصف النهار في ذلك اليوم ويدار ببعده على مغرز المقياس دائرة، ثم نرصد الظل إلى أن يماس طرفه محيط هذه الدائرة ويخرج من المركز إلى موضع المماسة خط مستقيم، ويمد نحو الجهتين فيكون خط الزوال، والآفة فيه من وجهين أحدهما أن التفاضل المستوي في الارتفاعات مهما كان إلى سمت الرأس أقرب كان التغير في الظل أقل وأخفى، فإذا برز التفاضل في الأوضاع حول فلك النهار خفي التغير في الظل جداً وثبت على مقداره مدّة مع تغير السمت وانحراف الظل له عن خط الزوال في الجانبين.

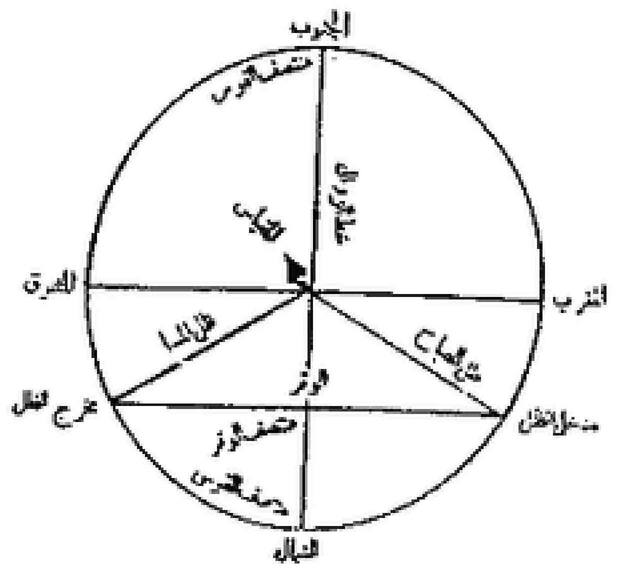
والوجه الآخر أنّ المماسة المحسوسة بين الدائرة وبين طرف الظل على خلاف الموهومة لأن المحسوسة ليست على نقطة ولذلك صارت ذات مدّة، ومنهما أن يحسب في اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذي لا سمت له ويقدر من أجزاء المقياس ويدار به على مغرز المقياس دائرة ويرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة إن كان المقياس قبل نصف النهار أو حتى يخرج منها إن كان المقياس بعده، ويخرج من المدخل أو المخرج أيهما كان الموجود قطر في الدائرة فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه قصوره على وقتٍ واحدٍ لا يتعدّاه.

وربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه أقل غائلة من المعمول بظل نصف النهار لسرعة حركة طرف الظل فيه وبطؤه هناك، وأيضاً فمن الواجب أن يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس في نصف النهار ومن الارتفاع ما مضى إلى ذلك الوقت على الرسم في مثله، ثم يعاد تصحيح ميل الشمس للوقت واستخراج الارتفاع منه، ومنها أن يقصد يوم معيّن ويستخرج سعة مشرق الشمس فيه بميلها لوقت الطلوع أو سعة مغربها بميلها لوقت الغروب، ويعمل دائرة واسعة على وجه الأرض المستوي ويقسم بأجزاء الدور الثلاثمائة والستين، فليكن في موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع أو الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهراً، ويخط في وسط ظل المقياس خط على طوله حتى ينتهي إلى المحيط ويعلّم عليه ويعدّ من العلامة في خلاف جهة ميل الشمس سعة مشرقها أو مغربها، ويخرج من المنتهي قطر فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه أن الانكشاف المذكور قلّما يتفق في كثر المواضع على ما يجب من غير حائل.

ومنها أن يحسب الشمس الارتفاع أو ظله مفروض القدر في يوم معلوم ويرصد حتى يصير ارتفاع الشمس أو الظل على ذلك المقدار ويخرج على وسط الظلّ قطر يقاطع الأفق على علامة بعد منها ميل السمت المحسوب في خلاف جهته، ويخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال والآفة فيه قصوره على وقت ينتظر، وفي الجوّ عوارض ربما تعوق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه إلى الحساب.

ومنها الدائرة المعروفة بالهندية وهي المخطوطة على السطح المستوي وقد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصييره مساوياً لربع قطر الدائرة وليس ذلك بضروريّ فيه، وإنما قانونه أن يجعل بحيث يقصر ظلّه في المنقلب الشتوي في ذلك البلد عن نصف قطر الدائرة قصوراً صالحاً لئلا يمر طرف الظل طول النهار خارج الدائرة أو يماسها ولكن يقاطعها في موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس

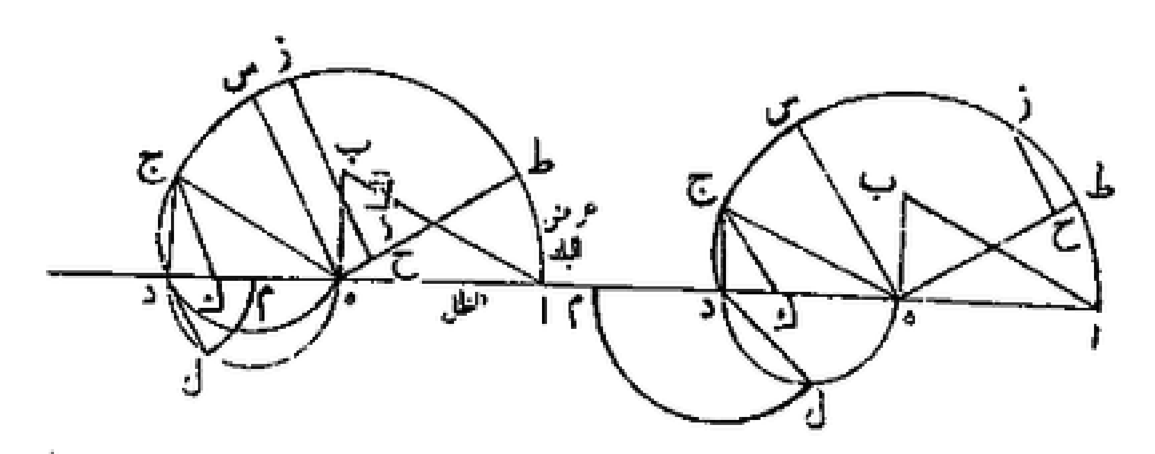
في نصف الصباح من النهار وهو يتناقص ويتقلّص حتى يدخل الدائرة فيعمل على مدخله علامة ويرصد ظله أيضاً في نصف المساء من النهار وهو يتزايد وينبسط حتى يخرج من الدائرة فيعلّم على مخرجه من المحيط علامة ويوصل ما بين العلامتين بخط مستقيم يوتر قطعتي الدائرتين ثم يجاز على منتصف القوسين والوتر والمركز خط مستقيم هو خط الزوال والقطر القائم عليه خط الاعتدال، والواحد من نقط تلك الأنصاف يكفي مع المركز إلاّ أن الباقية شاهدة بعضها لبعض، وهذه صورة الدائرة الهندية والآفة فيها أنها مبنية على توازي المدارات ومعدل النهار حتى يكون طرف كل ظلين متساويين عن جانبي نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحي المدار والأفق وليست المدارات بالحقيقة موازية لمعدّل النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصّة فيما بعد عن المنقلبين ولذلك لا يكون الفصول المشتركة بين سطوحها وبين سطح الأفق موازية لخط الاعتدال.



ولتصحيح هذا العمل أن يعرف الارتفاع من ظلّ المدخل ويعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد وقت المخرج عنه مثله في الحس ويستخرج ميل الشمس لوقتئذٍ والسمت لكلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين ويعد من علامة المخرج نحو الجنوب إن كانت الشمس صاعدة من أول الجدي إلى آخر الجوزاء، ونحو الشمال إن كانت هابطة في النصف الآخر فيكون المنتهي علامة المخرج المصحح، وحينئذٍ يوصل بينها وبين علامة المدخل ويعمل بالوتر ما تقدم ولأن هذا العمل مضطّر إلى ترنص وقتين فإنه مؤوف بمثل ما قلنا في غيره فإنا نعدل عنه إلى عمل آخر يحصل فيه المطلوب أيّ وقت اتفق القياس فيه.

وذلك أن يكون الظل وقت القياس: ا ه، ونقيم عليه عمود: ه ب، مساوياً للمقياس ونصل: ا ب، قطر الظل ونخرج: ه ج، موازياً له ومساوياً لها، ونُدير على مركز: ه، وببعد الظل: ا ط ج، وعلى قطر: ه ج، نصف دائرة: ه د ج،

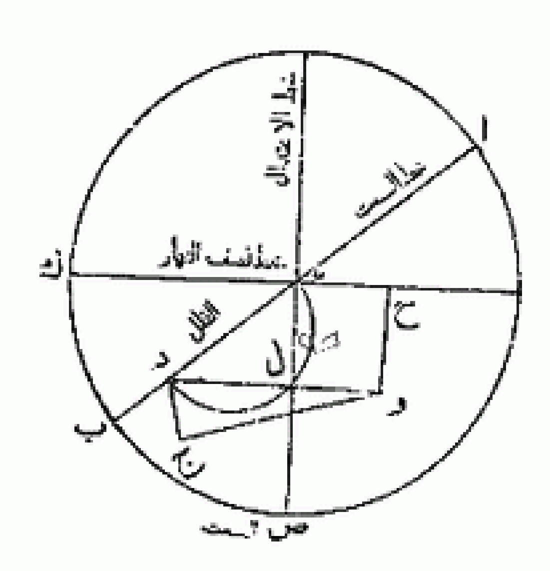
ونخرج: ا ه، على استقامته إلى: د، وندير على قطر: ه د، نصف دائرة: ه ل د، في خلاف الجهة التي فيها خط نصف النهار أعني الجانب الذي منه تأتي الشمس قبل نصف النهار والذي إليه تذهب بعده، ثم نأخذ: ا ط، مساوية لعرض البلد و: ط ز، مساوية لتمام ميل الشمس إن كان شمالياً والمجموع ميلها وتسعين إن كان جنوبياً ونخرج: ز ح، عموداً على: ه ط، و: ج ك، موازياً له بقدر: ك م، مساوياً لـ: ه ح، إن كان الميل شمالياً فنحو: د، وإن كان جنوبياً



فإلى مركز: ه، ثم ندير على: د، وببعد: د م، قوساً ينتهي إلى: ل، ونصل: د ل، ونخرج: ه س، على موازاته فيكون خط نصف النهار، وإنما أدرنا ببعد الظل لتصير زاوية: ه ا ب، على المحيط فيؤثرها ضعف الارتفاع حتى إذا أخرجنا: ه ج، على موازاة قطر الظل كانت زاوية: ج ه د، على المركز بمقدار الارتفاع ولمساواة: ه ج، ه ا، يكون العمود النازل من ج، على: ا ه، جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التي قطرها: ه ج، وهو إذن نقطة: د، وليس في شكل شيء على حقيقة وضعه غير خط: د ه ا، الذي بحذاء السمت وهو فصل مشترك لسطحي دائرة الارتفاع والأفق فنقطة: د، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و: ه د، جيب تمام الارتفاع وعلى وضعه، ومعلوم أنا إذا جعلنا قوس: ا ط، مساوية لعرض البلد كان: ط، قطب الظل و: ط ز، إذا كان تمام ميل الشمس كان: ز ح، العمود على محور: ط ه، سهم النهار في ميله وأما في الميل الجنوبي فإن: ز، يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فبعده عن قطب: ط، يكون بقدر تتمة ذلك إلى نصف الدور وهو تمام التمام مع ربع دائرة و: ه ح، في مثلث النهار جيب سعة مشرق.

ثم نخط لما بقي شكلاً منها بالأشكال المتقدمة يكون فيه: ب ه ا، خط السمت و: ك ه، خط نصف النهار و: ه ص، خط الاعتدال: و: ج د و، مثلث

الوقت الذي هو في الشكل المقدم العمل: ج د ك، فإذا أفرزنا هناك: ك م، مساوياً لـ: و ل، ههنا بقي: د م، هناك مساوياً لـ: د ل، ههنا و: د ه، في كلا الشكلين على حقيقة وضعه وقدره وقد حصل منه حصة السمت التي هي من مثلث الوقت ما بين موقع جيب الارتفاع من الأفق وبين خط الاعتدال بمقداره ولكن على غير وضعه ومثلث: د ل ه، ههنا قائم زاوية: ل، ونصف دائرة: د ل ه، ههنا هو نصف دائرة: د ل ه، هناك فإذا أوقعنا فيه: وتر: د ل، مساوياً لـ: د م، حصلت حصة السمت بمقدارها وعلى وضعها لكن خط نصف النهار دائم الموازاة لها وكذلك أخرجنا: ه ص، فهو إذن خط نصف النهار وذلك ما قصدناه.



في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متواليين مع سمتيهما

إذا أردنا ذلك قسنا للشمس أو الكوكب في وقتين من يوم واحد ارتفاعين مختلفين فإن التساوي فيهما يسقط أحدهما ويبطل النتيجة وقسنا مع كل ارتفاع سمته وعرفنا جهته ثم ضربنا لكل واحد منهما جيب السمت في جيب تمام ارتفاعه فيجتمع حصة السمت فإن اختلفت جهتا السمتين جمعنا حصتيهما وإن كانتا واحدة أخذنا فضل ما بينهما وذلك هو الأول وأخذنا أيضاً فضل ما بين جيبي الارتفاعين وهو الثاني.

وأما لعرض البلد فإنا نضرب كل واحد من الأول والثاني في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين ونقسم الأول على الجذر فيخرج جيب عرض البلد.

وأما للميل فإنا نضرب الأول في جيب أعظم الارتفاعين ونقسم المجتمع على الثاني فيخرج العيار، ونأخذ فضل ما بينه وبين عظمي حصتي السمتين فيكون جيب سعة المشرق ونضربه في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب الميل، فإن كانا السمتان معاً شماليين أو كانا مختلفي الجهتين كان هذا الميل شمالياً، وإن كانا جنوبيين معاً رجعنا إلى العيار وقسمناه إلى حصة السمت الأعظم فإن كان الفضل للعيار على حصة السمت فالميل شماليّ وإن كان الفضل لحصّة السمت على العيار فالميل جنوبي ومتى ساوى العيار حصة السمت لم يكن للشمس ولا لذلك الكوكب ميل عن معدل النهار وإن كان أحد الارتفاعين الذي لا سمت له كانت حصّة سمت الآخر هو الأول نفسه.

ولنعد لها من صورة الباب الثالث عشر ما يحتاج إليه فلنفرض أصغر الارتفاعين أولهما ومثلثه: م س ع، وحصة سمته: س ف، وأعظم الارتفاعين أخيرهما، وإن كان الأمر في جانب المغرب بالعكس ومثلثه ط ك ح، وحصة سمته: ك و، والعيار: ك ح، نستوفي وضع الأوضاع ليتطرق منها إلى ما ربما

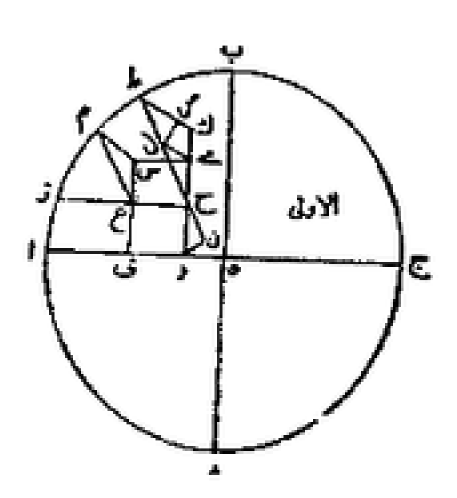
يحل بإراده لسهولته ويخرج: س ي، على موازاة: ا ه، و: ي ل، علىَ موازاة: ك ط، فينتقل المثلث الأصغر إلى الأكبر ويصير فيه: ح ي ل، ويخرج: ص ل، على موازاة: ك ح، فيكون: ص ل، المساوي لـ: ك ز، هو الأول ويكون ط ص، الثاني و: ل ط، الجذر لقوته على الأول والثاني وزاوية: ك ح ط، أبداً بمقدار تمام عرض البلد لتوازي سطوح المدارات، وزاوية: ح ط ك، بمقدار عرض البلد لأنها تتمة تلك إلى القائمتين ونسبة: ص ل، الأول إلى: ل ط، الجذر كنسبة جيب زاوية: ص ط ل عرض البلد إلى جيب زاوية: ط ص ل، القائمة فالعرض معلوم ونسبة: ط ص، إلى: ص ل، كنسبة: ط ك، إلى: ك ح، العيار وهو معلوم و: ح و، جيب سعة المشرق.

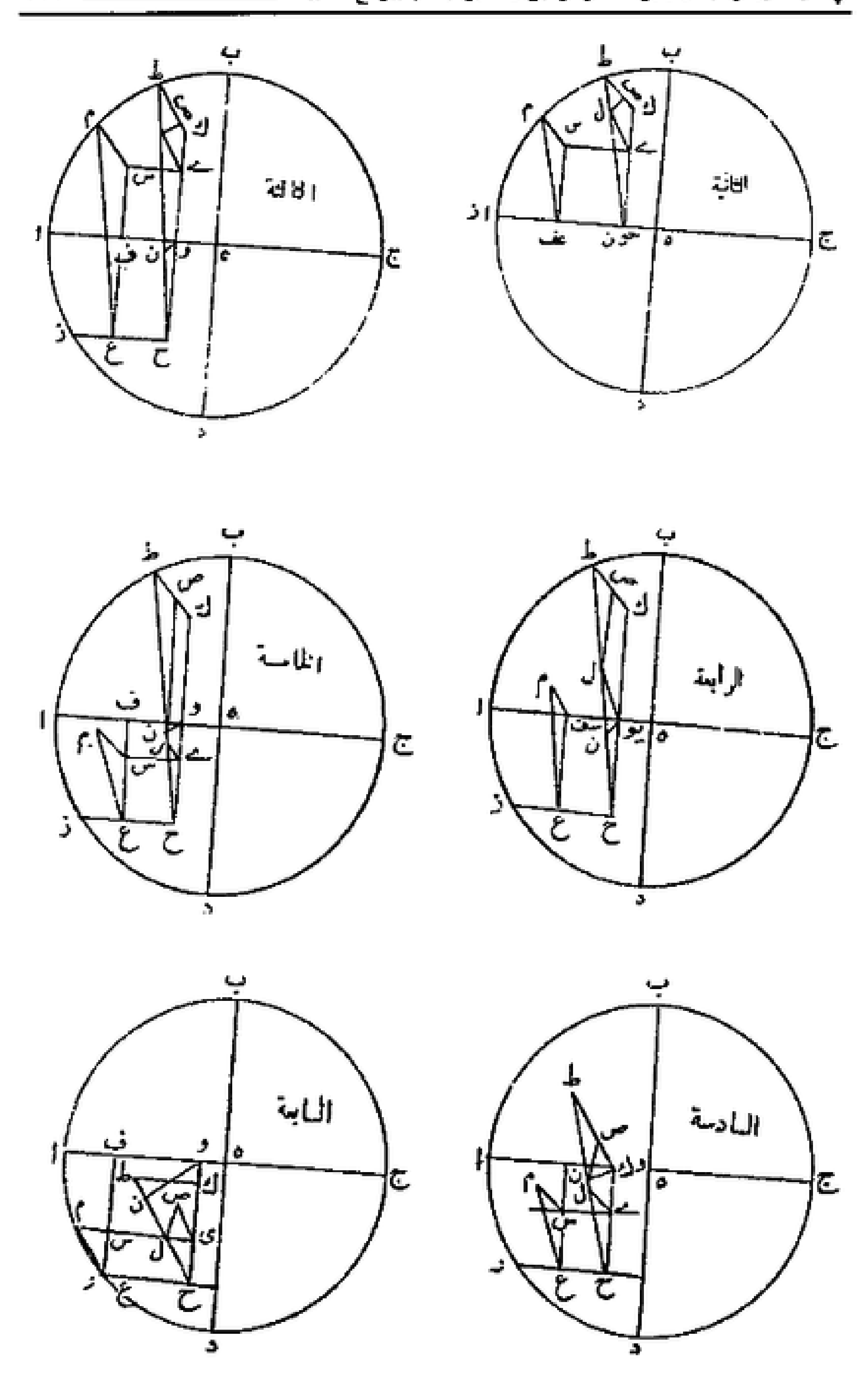
وهو في الصورة الأولى فضل الحصّة على العيار وفي الثانية يتساويان ويسقطان وتبطل سعة المشرق.

وفي الثالثة والرابعة والخامسة فضل العيار على الحصّة، وهو في السادسة العيار نفسه، وفي السابعة فضل ما بين العيار والحصة.

وقد تبين فيما تقدم حال جيبي سعة المشرق والميل، وسنبين ههنا أيضاً بإخراج عمود: و ن، على: ط ح، وذلك جيب الميل لمساواته ما بين مركز: ي، الكبيرة والمدار من المحور ونسبة: و ح، جيب سعة المشرق إلى: و ن، جيب الميل كنسبة جيب زاوية: و ن ح، القائمة إلى جيب زاوية: و ح نِ، وتمام عرض البلد فجيب الميل معلوم وهو جنوبي في الصورة الأولى التي تزداد فيها حصة السمت على العيار، وشماليّ في الصورة الباقية التي فيها يزداد العيار على جهة السمت ومعدوم في الثانية التي فيها يتساويان.

وذلك ما أردنا إيضاحه:




الثانية
الثالثة
الرابعة
الخامسة
السادسة
السابعة

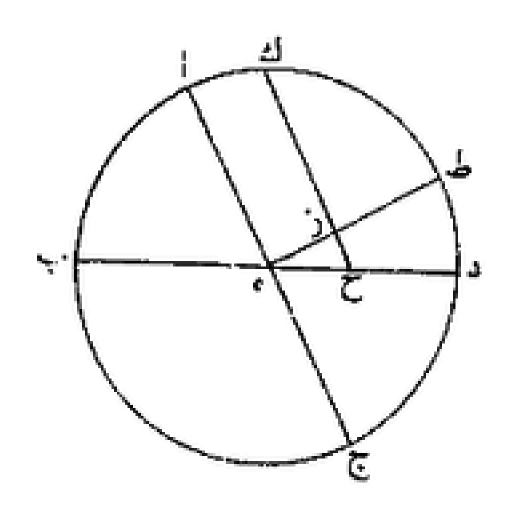
في تعديل النهار وقوسي النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه

إذا أردنا معرفة تعديل النهار في يوم معلوم مفروض وبلد معلوم العرض ضربنا جيب ميل درجة الشمس حينئذٍ في جيب عرض البلد فما اجتمع بقسم عليه جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب تعديل النهار، فإن أردنا قوس النهار نظرنا إلى درجة الشمس فإن كانت شمالية الميل زدنا ضعف تعديل النهار على مائة وثمانين وإن كانت جنوبية الميل نقصنا ضعف تعديل النهار من مائة وثمانين فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس النهار.

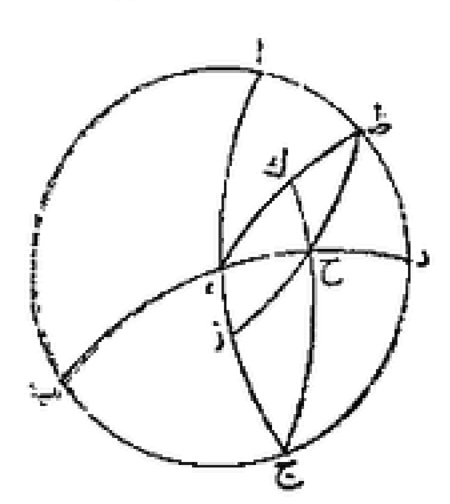
وأما لقوس الليل فإن شئنا عكسنا الشريطة فزدنا ضعف التعديل وإن كنا نقصناه للنهار ونقصناه إن كنا زدناه له وإن شئنا أخذنا تكملة قوس النهار إلى ثلاثمائة وستين فيكون قوس الليل، فإن أردنا الساعات المستوية في أحدهما ضربنا قوسه في أربع دقائق فيحصل عدد الساعات المستوية فيه، وإن عملناه لواحد منهما وأردناه للآخر ألقيناه من أربعة وعشرين فيبقى المطلوب، وإن أردنا معرفة أزمان الساعات لأحدهما ضربنا قوسه في خمس دقائق فتجتمع حصّة الساعة الواحدة المعوّجة فيه من الأزمان، وإن عرفناها في أحدهما وأردناها في الآخر ألقيناها من ثلاثين فيبقى المطلوب.

وأما معرفة أزمان الساعات من عدد الساعات ومعرفة العدد من الأزمان فقد تقدم منه في المقالة الأولى ما يكفي، فنقول في تعليل هذا العمل إن النهار في المدارات الشمالية عن معدل النهار زائد عن نصف اليوم في الربع المسكون وفي الجنوبية ناقص عنه وهذه الزيادة والنقصان يسمى فضل النهار أي فضل ما بينه وبين النهار المعتدل سواء كان زيادة عليه أو نقصاناً عنه، ونصف هذا الفضل يسمى تعديل النهار، ومقدار كل النهار يسمى قوساً له وكذلك قوس الليل لأن قطعة الدائرة التي ليست بنصفها تسمى قوساً بالإطلاق بسبب الوتر الذي ليس بقطر ودوران الشمس والكواكب في المساكن ذوات العروض يكون حمايلياً مقوّساً.

ولتعديل النهار فليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ب ه د، الفضل المشترك لسطحه وسطح الأفق و: ا ه ج، تقاطع سطحه مع سطح معدل النهار وقطبه ط، ونفرض: ا ك، ميل الشمس ونخرج: ك ح، الفضل المشترك السطحيّ فلك نصف النهار ومدارها ونصل: ط ز ه، فيكون: ز ح، جيب تعديل النهار في المدار الذي نصف قطره: ز ك، و: ز ه، ما بين مركزه وبين مركز الكل وهو جيب ميل المدار ونسبة: ز ه، إلى: ز ح، كنسبة جيب زاوية: ز ح ه، تمام عرض البلد إلى جيب زاوية: ز ه ح، عرض البلد لأنها تقابل بخط ارتفاع القطب فـ: ز ح، إذن معلوم بالمقدار الذي به: ز ك، جيب تمام ميل الشمس ونحن نريده بالمقدار الذي به: ز ك، الجيب كله، وللتحويل نسبة: ز ح، على ما خرج إلى: ز ك على أنه جيب تمام ميل الشمس كنسبة: ز ح، إلى ز ك، بالمقدار الذي به: ز ك، الجيب كله، وأما بالشكل الكريّ فنخرج أفق: ب ه د، ومعدّل النهار: ا ه ج، على قطب: ط، ومطلع درجة الشمس: ح، ونخرج قسي: ط ح ز، ط ك ه، ج ح ك، أرباع دوائر عظام فيكون تعديل النهار: ه ز، ونسبة جيب: ح ز، الميل إلى جيب ح ك، كنسبة جيب: ج د، تمام العرض إلى جيب: د ط، العرض فجيب: ح ك، معلوم وهو الذي خرج فيما تقدم غير محوّل، ونسبة جيب: ح ك، إلى جيب: ح ط، تمام الميل كنسبة جيب: ه ز، التعديل المطلوب إلى جيب: ز ط، الربع، وهذا



هو الذي سمّيناه تحويلاً فيما تقدّم، وعلى هذا استخراج تعديل النهار للكوكب بميولها عن معدل النهار، والتّعديل مشترك فيما بين نهار اليوم وليله، وذلك أنّ زيادة النّهار المختلف على النهار المعتدل هي نقصان ليله عن ليله ومجموع قوسيهما دور فلذلك يكون أحدهما تكملة الآخر، وضرب قوس النهار أو الليل في أربع دقائق هو قسمته على خمسة عشر أعني أزمان الساعة المستوية



فلذلك يخرج عددها ومجموع عدديها في اليوم أربعة وعشرون فلذلك يبقى أحدهما بالقاء الآخر من هذا المجموع وضرب قوس النهار أو الليل في خمسة دقائق هو قسمته على اثني عشر أعني عدد الساعات المعوّجة فيه أبداً، ولذلك تخرج أزمان الواحدة منهما وزيادتها في النهار مثلاً على أزمان الساعة المستوية مساو لنقصانها في ليله عن مقدار الساعة المستوية وبالعكس، فمجموع ساعتين معوّجتين أحدهما من نهار والأخرى من ليله يساوي مجموع ساعتين مستويتين وهو ثلاثون زماناً، ولذلك إذا ألقيت منه أزمان ساعات نهار بقي أزمان ساعات ليله وبالعكس.

في مطالع البروج ومغاربها في البلاد

إذا أردنا ذلك قسّمنا ظلّ ميل الدرجة معكوساً على ظل تمام عرض البلد معكوساً فيخرج جيب فضل المطالع وهو تعديل النهار ثم يؤخذ مطالع بعد الدرجة من أول الحمل في خطّ الاستواء وينقص منها هذا الفضل إن كانت الدرجة شماليّة، ويُزاد عليها إن كانت جنوبيّة فما حصل بعد الزيادة أو النقصان وهو مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد، ويكتفي لعمل فضل المطالع بربع واحد من أرباع فلك البروج الفضولية، وذلك أنه واحد لدرجتين شماليتين وأخرى جنوبيتين يستوي ميل جميعهما ومتى عمل ما ذكرنا لدرجة درجة تمّ به جدول المطالع في ذلك العرض، فإن أريدت لبرج معطى أو قوس من فلك البروج أقل أو أكثر عُملت مطالع البلد لكل واحد من طرفيه وألقي الأقل من الأكثر فيبقى مطالع ذلك البرج أو تلك القوس.

فأما أخذ المطالع من الجدول بدرج السواء وتقويس المطالع فيه حتّى يؤخذ لها درج السّواء فعلى مثال ما تقدّم في الجيب بالجليل المشهور من العملين والدقيق بأيهما أريد، وأما إذا كانت المطالع لبرج برج وأريد تحويل درج السواء من أحدها إلى المطالع أعني أخذ حصتها منها فطريقه أن نضرب درج السواء في مطالع ذلك البرج ونقسّم ما اجتمع على ثلاثين فيخرج مطالعها، وفي عكسه إذا أريد تحويل المطالع إلى السواء نضرب المطالع المعطاة في ثلاثين ونقسّم ما بلغ على مطالع ذلك البرج فيخرج درج السواء، وذلك بالتقريب والجداول أدقّ منه ثم الحساب أدق من الجداول.

فأما المغارب فإنها مطالع نظير البرج أو الدرجة ومتى كانت المطالع معمولة ونقصت مطالع درجة الشمس من مطالع نظيرتها بقي قوس نهارها، وإن نقصت مطالع نظيرتها من مطالع درجتها بقي قوس ليلها، وهذه جداول مطالع البروج لعرض غزنة دار الملك بزابلستان وهو ثلاث وثلاثون جزءاً وثُلث ورُبع جزء بحسب رصدنا إيّاه، وهذا هو الجدول.

مطالع البروج في عرض غزنة وهو ـ لج له

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء			
	ك	ه	لج	يج	كج	كط	لو	يح	كط	لج	مه	ك
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	•	لط	ح	يح	ك	مح	ه	كح	مد	كح	يو	يو
ب	ا	يح	و	لج	كا	ل	نز	يد	مه	كا	كط	كط
ج	ا	نز	ي	لد	كب	يد	ا	ن	مو	يه	ب	يه
د	ب	لو	يو	ي	كب	يز	ك	ي	مز	ط	ه	ي
ه	ج	يه	كد	ح	كج	م	ند	مح	مح	ج	لد	كو
و	ج	ند	لج	ما	كد	كد	مه	يب	مح	نح	كح	م
ز	د	لج	مو	ح	كه	ح	نا	لط	مط	نج	ن	ك
ح	ه	يج	ا	يد	كه	يج	يو	لز	ن	مط	مط	لط
ط	ه	نب	كا	ك	كو	لز	نز	يو	نا	مه	مد	نه
ي	و	لا	مج	نب	كز	كب	نو	يح	نب	مب	لو	يا
يا	ز	يا	يب	كا	كح	•	يج	مه	نج	لط	مه	لب
يب	ز	ن	مه	ا	كح	نج	مط	له	ند	لز	كا	ك
يج	ح	ل	كج	مز	كط	لط	مه	ح	نه	له	كد	ل
يد	ط	ي	ح	لو	ل	كو	•	•	نو	لد	ا	ب
يه	ط	مط	نط	لح	لا	يب	لز	ي	نز	لج	•	نب
يو	ي	كط	نه	لا	لا	نط	كح	يو	نح	لا	لد	يه
يز	يا	ي	•	كد	لب	مو	مد	لا	نط	لب	ن	ح

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء			
	ك	٠	لج	يج	كج	كط	لو	يج	كط	لج	مه	ك
	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثوالث
يح	يا	ن	يج	د	لج	لد	كا	يو	س	لب	كا	٠
يط	يب	ل	ط	يب	لد	كب	يط	مج	سا	لج	د	مج
ك	يج	يا	ج	نه	له	ى	م	يو	سب	لد	يج	لا
كا	يج	نا	ما	ح	له	نط	كج	ز	سج	له	مط	يه
كب	يد	لب	كط	٠	لو	مج	كح	مب	سد	لح	٠	ح
كج	يه	يج	كو	يو	لز	لز	يز	يط	سه	م	يز	يط
كد	يه	ند	له	يح	لح	كز	مط	كط	سو	مب	له	ما
كه	يو	له	مب	مط	لط	يح	ه	لد	سز	مو	كو	مز
كو	يز	يز	كو	ك	م	ح	مد	لد	سح	ن	ح	يط
كز	يز	نط	ح	ي	م	نط	مط	مج	سط	ند	يد	ه
كح	يح	ما	ج	لز	ما	نا	يو	يز	ع	نح	مد	يه
كط	يط	كج	يب	٠	مب	مج	يح	لج	عب	ج	لح	ج
ل	ك	ه	لج	يح	مج	له	ط	لو	عج	ح	ند	نو

درج السواء	السرطان				الأسد				السنبلة			
	لد	با	كج	لو	لز	يط	ه	ب	له	م	لو	كو
	أزمان	دقائق	ثوان	ثوالث	أزمان	دقائق	ثوان	ثوالث	أزمان	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	عد	يد	كد	كج	قط	يج	ي	كا	قمه	لا	كز	كد
ب	عه	ك	لو	ط	قي	كه	مج	مج	قمو	مج	كز	كط
ج	عو	كو	يط	ز	قيا	لح	كب	ز	قمز	نه	كج	نو
د	عز	لج	مج	يز	قيب	نا	ب	يد	قمط	ز	يز	لد
ه	عح	م	مح	ما	قيد	ج	مو	مو	قن	يط	ز	كو
و	عط	مو	ند	يا	قيه	يو	لب	كط	قنا	ل	يج	يب
ز	ف	نه	يح	مه	قيو	كط	ك	مج	قنب	مب	لز	يب
ح	فب	د	يب	يب	قيز	مب	ح	كح	قنج	ند	يه	يو
ط	فج	يب	كد	مح	قيح	ند	نط	لح	قنه	ه	ن	ح
ي	فد	كا	د	مه	قك	ز	ن	مد	قنو	يز	كب	يز
يا	فه	ل	ب	يج	قكا	ك	ما	يز	قنز	كح	يح	٠
يب	فو	لط	يو	٠	قكب	لج	لب	نب	قنح	م	يح	ح
يج	فز	مح	مد	يب	قكج	مو	كب	كز	قنط	نا	ما	يب
يد	فح	نح	لا	يه	قكد	نط	يز	كو	قسا	ج	٠	كج
يه	ص	ح	لا	ك	قكو	يب	ا	ب	قسب	يد	ك	كه
يو	صا	يح	مه	يز	قكد	كد	مو	نب	قسج	كه	له	مز
يز	صب	كط	نب	لو	قكح	نز	لج	مد	قسد	لو	مز	مد
يح	صج	لط	نب	مو	قكط	ن	يو	مح	قسه	مز	يو	م
يط	صد	ن	مو	يح	قلا	ب	يح	مج	قسو	نط	ه	كز

درج السواء	السرطان				الأسد				السنبلة			
	لد	يا	كج	لو	لز	يط	ه	ب	له	م	لو	كو
	أزمان	دقائق	[illegible]	[illegible]	أزمان	دقائق	[illegible]	[illegible]	أزمان	دقائق	[illegible]	[illegible]
ك	صو	ا	مح	لط	قلب	يه	لز	يب	قسح	ي	يا	ز
كا	صز	يج	ج	مز	قلج	كح	يج	م	قسط	كا	يه	كو
كب	صح	كه	كح	نو	قلد	م	مح	يج	قع	لب	يط	ط
كج	صط	لو	ب	مو	قله	نج	يج	له	قعا	مج	يط	و
كد	ق	مز	مو	د	قلج	ه	مو	لو	قعب	ند	يح	لز
كه	قا	نط	لح	و	قلح	يح	يا	ل	قعد	ه	يز	ل
كو	قج	يا	لز	لا	قلط	ل	لب	لط	قعه	يو	يد	لط
كز	قد	كج	مو	كز	قم	مب	نا	ك	قعو	كز	يا	مد
كح	قه	له	نو	كا	قما	نه	ج	د	قعز	لح	ح	كد
كط	قو	مج	يو	مد	قمج	ز	يو	د	قعح	مط	د	لب
ل	قح	٠	يح	لب	قمد	يط	كج	لد	قعط	٠	٠	٠

درج السواء	له	و	لو	كو	لو	يط	ه	ب	لد	يا	كج	لو
	الميزان				العقرب				القوس			
	ازمان	دقائق	ثواني	ثوالث	ازمان	دقائق	ثواني	ثوالث	ازمان	دقائق	ثواني	ثوالث
ا	قفا	ي	نا	كح	ربو	يب	مج	نو	رنج	يا	مج	يو
ب	قفب	كا	نه	لز	ربح	د	نه	يو	رند	كد	ج	لط
ج	قفج	لب	مح	يو	ربط	يز	ح	م	رنه	لو	يه	مج
د	قفد	مج	مه	كب	رك	كط	كز	ك	رنو	مح	كب	كب
ه	قفه	مد	مب	ل	ركا	ما	مح	ل	رنح	٠	كا	ند
و	قفز	ه	ما	كج	ركب	ند	يح	ند	رنط	يب	يج	نو
ز	قفح	يو	م	ند	ركد	و	م	مه	رس	كج	نز	يد
ح	قفط	كب	م	نط	ركه	ط	ط	مز	رسا	له	لا	ه
ط	قص	لج	مد	لد	ركو	لا	مد	ك	رسب	مو	نو	يج
ي	قصا	مط	مط	لد	ركز	مد	كب	يج	رسج	نح	يا	كا
يا	قصج	٠	نه	يج	ركح	نز	ا	يو	رسه	ط	يه	مب
يب	قصد	يب	ج	يج	رل	ط	مج	نب	رسو	ك	ز	يد
يج	قصه	كج	يب	يه	رلا	كب	كو	يو	رسز	ل	مز	مو
يد	قصو	لب	كد	يو	رلب	له	و	لد	رسح	ما	يد	مج
يه	قصز	مه	لط	لو	رلج	مز	نز	نج	رسط	نا	ز	مط
يو	قصح	نو	يح	لح	رله	٠	مو	لد	رعا	ا	كح	مه
يز	ر	ح	يح	مح	رلو	يج	لز	لج	رعب	يا	يه	يه
يح	را	يط	ما	نب	رلز	كو	كز	مج	رعج	ك	كد	مح
يط	رب	لا	ح	٠	رلح	لط	يط	كج	رعد	كط	نز	مز

درج السواء	له	و	لو	كو	لو	يط	ه	ب	لد	يا	كج	لو
	الميزان				العقرب				القوس			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	رج	مب	لز	ج	رلط	يب	ح	نو	رعه	لح	نه	يه
كا	رد	ند	ط	نب	رما	ه	٠	كز	رعو	مز	له	ا
كب	رو	ه	مه	مد	رمب	و	نا	يج	رعز	نه	نز	مح
كج	رز	يو	كب	مح	رمج	ل	لط	نز	رعط	د	ا	يه
كد	رح	كط	و	مح	رمد	مج	كز	لا	رف	يا	يو	مو
كه	رط	م	نب	لد	رمه	نو	يج	يد	رفا	يط	يا	ك
كو	ري	نب	مب	كو	رمز	ح	نز	مو	رفب	كو	يو	نج
كز	ريب	د	لو	د	رمح	كا	لز	يج	رفج	لج	ا	لج
كح	ريج	يو	ل	لا	رمط	لد	يز	كز	رفد	لط	كج	نا
كط	ريد	كح	ل	لو	رن	مو	مط	لط	رفه	مه	كه	لز
ل	ريه	م	لو	كو	رنا	نط	ما	كج	رفو	نا	ه	د

درج السواء	الجدي				الدلو				الحوت			
	كط	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يح	ك	ه	لج	يح
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	رفز	يو	كا	يز	شيز	يو	مو	كز	شمه	لو	مح	٠
ب	رفط	ا	يه	ه	شيح	ح	مج	ج	شما	يح	مو	كج
ج	رص	ه	و	له	شيط	٠	ي	يز	شمب	ا	ا	ن
د	رصا	ط	نا	ما	شيط	يا	يه	كو	شمب	مب	يج	م
ه	رصب	يج	يج	نج	شك	ما	ند	كو	شمج	كد	د	لب
و	رصج	يو	ن	يز	شكا	لب	ي	لا	شمد	ه	كد	ب
ز	رصد	يط	مب	ما	شكب	كب	ب	يا	شمد	مو	يج	مد
ح	رصه	كب	ط	نب	شكج	يا	ل	لو	شمه	كز	لا	٠
ط	رصو	كد	ي	مه	شكد	٠	لو	نج	شمو	ح	نح	نج
ي	رصز	كه	مو	كط	شكد	مط	لط	مب	شمو	مح	ند	نج
يا	رصح	كو	نه	لز	شكه	لز	م	يز	شمز	كط	كو	مح
يب	رصط	كز	لط	ه	شكو	كه	لح	مد	شمح	ط	مو	نو
يج	ش	كز	نه	يو	شكز	يج	له	كط	شمح	مط	نط	لو
يد	شا	كز	مو	ك	شكح	٠	لا	د	شمط	ل	د	مط
يه	شب	كو	مز	نح	شكح	مز	كه	ن	شن	ي	٠	كب
يو	شج	كو	و	ج	شكط	لج	كه	٠	شن	مط	نا	كد
يز	شد	كد	له	نج	شل	ك	يد	نب	شنا	كط	لو	يج
يح	شه	كب	له	م	شلا	و	ي	يج	شنب	ط	يد	نط
يط	شو	ك	يد	كح	شلا	نا	مو	يه	شنب	مح	مح	لط

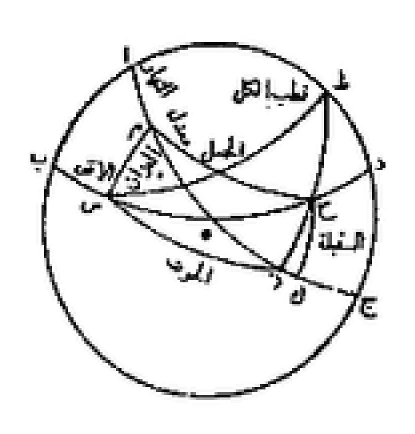
درج السواء	الجدي				الدلو				الحوت			
	كط	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يح	ك	ه	لج	يح
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	شز	يز	كد	ط	شلب	لز	د	مب	شنج	كح	يو	ح
كا	شح	يد	ج	كد	شلج	كب	ب	يد	شند	ز	لح	م
كب	شط	ي	ك	و	شلد	و	مج	لج	شند	مو	يح	ا
كج	شي	و	ط	م	شلد	نا	ز	ما	شنه	كه	يج	نب
كد	شيا	ا	لا	ك	شله	له	يد	مط	شنو	ه	كو	يط
كه	شيا	يز	له	لد	شلو	يط	ه	يب	شنو	مد	له	نب
كو	شيب	ن	ند	لد	شلز	ب	لط	ن	شنز	كج	مج	نا
كز	شيج	مد	نو	مه	شلز	مه	يح	ي	شنح	ب	مط	كز
كح	شيد	لح	لد	لا	شلح	كط	ب	و	شنح	ما	نج	كز
كط	شيه	لا	مج	يو	شلط	يا	نا	ب	شنط	ك	نو	مب
ل	شيو	كد	ن	كد	شلط	ند	كو	م	شس	٠	٠	٠

وأما معرفة عروض البلدان من جهة فضل النهار فيها فإمّا أن نقسّم الظل المعكوس لميل درجة الشمس على جيب تعديل النهار حتى يخرج ظلّ تمام عرض البلد معكوساً، وإمّا أن نضرب جيب تمام ميل الشمس في جيب تمام تعديل النّهار ونقوّس المجتمع ونلقيها من تسعين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب جيب تمام ميل الشّمس في جيب تعديل النّهار فيخرج جيب عرض البلد.

فأما العلة في عمل استخراج فضل المطالع الذي هو تعديل النّهار وهي أن نسبة جيب أعني جيب: ه ز، في الشكل المتقدم في بابه إلى جيب: ه ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، المعكوس إلى ظل: د ج، المعكوس وهذان الظلان هما لقوسي: ط ح، ط د، ظلاّهما المستويان، وأما العلة في كون تعديل النّهار على مقدار واحد لكل أربع درجات ميولها متساوية فلنفرض لها من الأفق قوسي: ه ح،

ه س متساويتين فكل واحدة من: ك ح، م ح، ك س، م س، برجاً تاماً فيكون: م ح، برج الحمل و: ح ك، برج السنبلة من أجل أن أول مطلع أولها هو مطلع أول الثور، ويكون: م س، برج الميزان و: ك س، برج الحوت ونخرج: ه ج ز، فمعلوم أن: م ه، هو ما طلع مع برج الحمل في البلد من الأزمان و: م ز، ما طلع معه منها في خط الاستواء و: ه ز، فضل ما بين المطالعين.

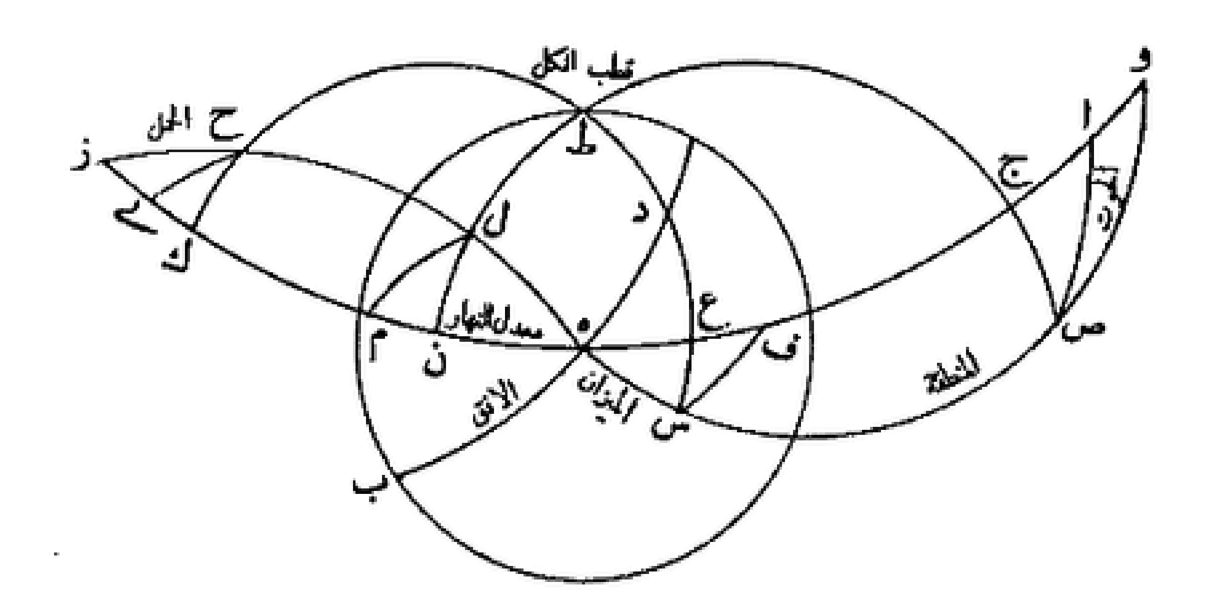
ولمثله: ك ه، مطالع السنبلة في البلد و: ك ز، مطالعها في خط الاستواء، وللسنبلة زيادة، وعلى هذا المثال الحال في برجي الميزان والحوت من اشتراك: ه ع، الفضل بين مطالعيهما، وكل واحدة من نسبة جيب: ه ح، إلى جيب: ح ز، ونسبة جيب: ه س، إلى جيب س ع، هي كنسبة الجيب كله إلى جيب تمام عرض البلد فـ: ح ز، س ع، متساويان وتماماً هما كذلك متساويان وكل واحدة من نسبة جيب: ز ه، إلى جيب: ه ح، ونسبة جيب: ع ه، إلى جيب: ه س، كنسبة جيب: ح ط، تمام الميل إلى جيب: ط د، عرض البلد ففضلاً: ز ه، ه ع، متساويان، وهما لأربعة أبراج كما ذكرنا.



وأما علة نقصان هذا الفضل في الميل الشمالي وعكسه، فلنخرج له فلك البروج وهو: ز ه و، ونقطة: ز، منه نقطة: و، وهي الاعتدال الربيعي وليكن منه كل واحدة من قسي: ز ح، ل ه: ه س، ص و، برجا، ومعلوم أن: ز ح، برج الحمل و: ل ه، السنبلة و: ه س، الميزان و: ص و، الحوت ونخرج دائرتي. ك ط س، ن ط ص، فتفصّل من معدل النهار مطالع هذه الأبراج في خط الاستواء ونخرج من كل واحدة من نقطة: ح ل س ص، قوساً من دائرة عظمى متشابهة الوضع لأفق: ه د، أعني يحيط مع معدل النهار بزاوية كزاوية: ن ه ب، فيحصل في النصف الشمالي فضلاً: ي ك، م ن، وهما نقصانان من: ز ك، ز ن: مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ا ج، ز د م، مطالع البلد، وفي النصف الجنوبي يكون فضلاً: ع ف، ا ج، زيادتان على: ز ع ز ج، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ز ف، ز ا، مطالع البلد.

وأما ما بعد ذلك من أمر قوس النهار والليل فهو شديد الظهور وأما معرفة عرض البلد من تعديل النهار ففي الشكل المتقدم نسبة جيب: ه ز، إلى جيب: ه ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، إلى ظل: ز ح، معكوسين، فـ: د ح، تمام عرض

البلد معلوم وأيضاً فإن نسبة جيب: ز ج، تمام تعديل النهار إلى جيب: ز ط، الربع كنسبة جيب: د ح إلى جيب: ح ط، تمام الميل: فـ: د ح، معلوم، ونسبة جيب: ح ه، تمامه إلى جيب: ه ز، تعديل النهار كنسبة جيب: ح ط، إلى جيب: ط د، عرض البلد فهو إذن معلوم.



في درجة طلوع الكواكب وغروبها

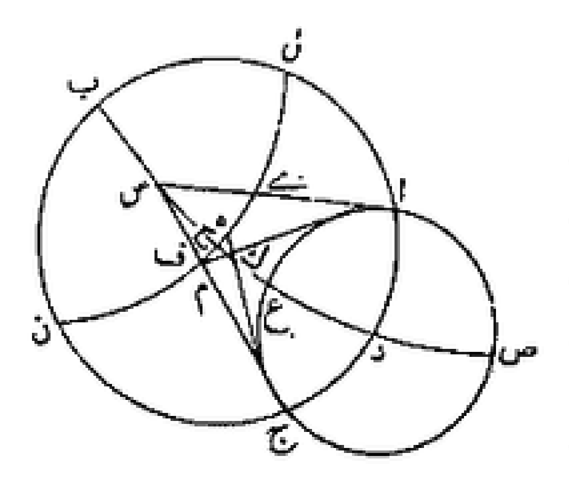
إذا أردنا أن نعرف الدرجة التي تطلع معها الكوكب ذو العرض والتي تغرب معها استخرجنا تعديل نهار الكوكب ومطالع ممرّه على وسط السماء في خط الاستواء فإن كان بعده عن معدل النهار شماليًا نقصنا تعديل نهاره من مطالع درجة ممرّه وإن كان بعده جنوبياً زدنا تعديل نهاره على مطالع درجة ممرّه فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة طلوعه في البلد فإذا قوّسناها فيها خرجت هذه الدرجة.

وأما الدرجة التي تغرب معه فإنا نعكس لها ما ذكرنا بأن نزيد تعديل نهاره على مطالع درجة ممرّه إن كان بعده عن معدّل النهار شمالياً وننقصه منها إن كان جنوبياً فتحصل مغارب درجة غروبه في البلد، ونزيد عليها مائة وثمانين درجة ونقوّس المبلغ في مطالع البلد ثم ننقص من درج السواء التي تخرج من التقويس ما كنا زدنا وهو مائة وثمانون جزءاً فتبقى درجة الغروب.

ولنقرر من حال هاتين الدرجتين أن الكوكب إذا عدم العرض و فكان لذلك على منطقة البروج وافى الأفق وفلك نصف النهار مع درجته، وإذا تنحّى عنها بعرض له في الشمال أو الجنوب كان ما يوافق هاتين عدم الدائرتين معه غير درجته في الأكثر، وقد تقدم أمر درجة الممرّ وكيفية اختلافها مع درجته وبقي أمر الأفق فإن وقع قياسه إلى المنطقة اختلف أمره وافتنّ وذلك أنه في خط الاستواء وفي البلاد التي لا يفضل عرضها على الميل الأعظم وهي التي لا يدور قطب فلك البروج الشمالي فيها ظاهراً فوق الأرض ربما طلع وغرب مع درجته، وربما سبقها وربما تخلّف عنها وفي البلاد ذوات الظل الواحد يدوم على حال واحدة من سبق الكوكب درجته في الطلوع إذا كان شمالي العرض وتخلفه عنها إذا كان جنوبي العرض وانعكاس ذلك في الغروب.

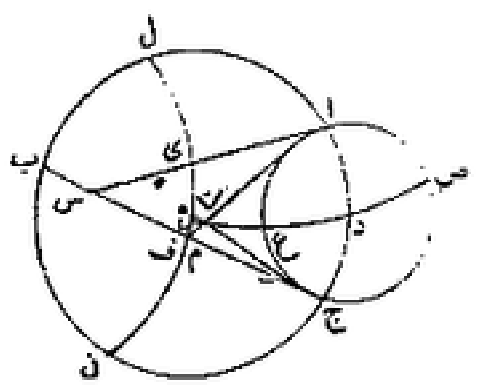
ولنفرض لتقرير ذلك أوضاعاً أولها لخط الاستواء فيه: ب ح د، الأفق و: ل ح ن، فلك البروج، ومعلوم أن قطب الكل يكون فيها على نقطة: د، فندير عليها وببعد الميل الأعظم دائرة: ا ع ج ص. وهي التي عليها يدور قطب فلك البروج

فإذا وافى إحدى نقطتي: ع ص، كان الأفق حينئذٍ إحدى الدوائر التي تحد العرض فيكون الكوكب ودرجته معاً على الأفق للطلوع والغروب فإذا فارقهما صارت درجة الطلوع غير درجته ويكتفي في التعريف بها فإن درجة الغروب على قياسها، ونهب أن قطب فلك البروج حصل فوق الأرض على: ا، الذي هو غاية ارتفاعه والكوكب الطالع وقتئذٍ: ك، الشمالي و: س، الجنوبي فدرجة طلوعهما: ح، ونخرج قوسي: ا ك م، ا ي س، فيكون: م، درجة كوكب: ك، وقد تخلّفت عن درجة الطلوع بمقدار: م ح، و: ي، درجة كوكب: س، وقد سبقت درجة الطلوع بمقدار: ي ح، وهو أعظم سبقها.



ثم لنهب أن قطب فلك البروج وافى نقطة: ج، عند موافاة المنقلب الصيفي فلك نصف النهار وطلع كوكباً: ك س، ونخرج دائرتي عرضيهما فيكون: ه، درجة كوكب: ك، وقد طلعت قبل درجة الطلوع بمقدار: ه ح، وتخلّفت درجة كوكب: س، بمقدار: م ح، وقد تربّعت دائرة القطب بنقط: ا، ع، ج، ص.

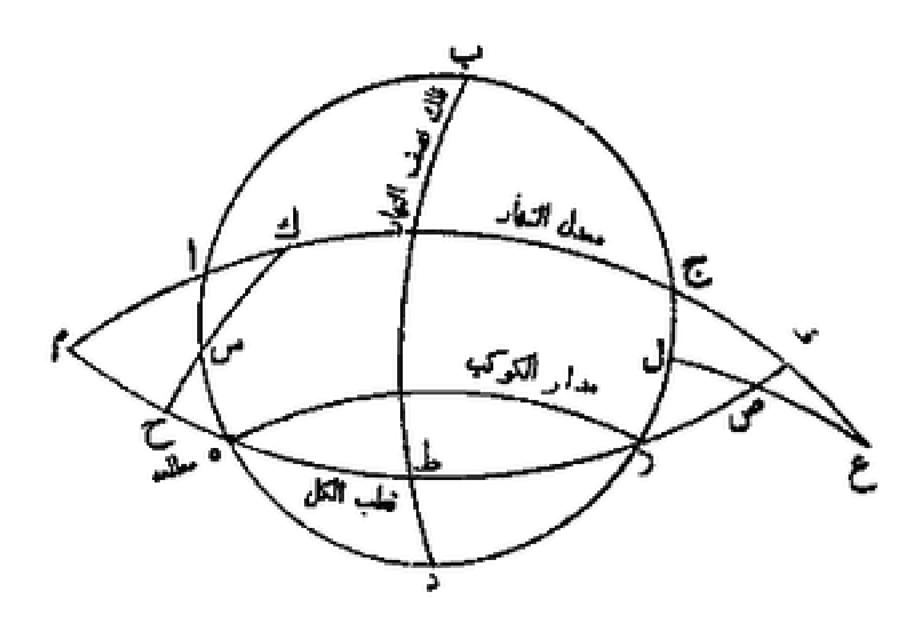
وأما الوضع الثاني فليكن للبلاد ذوات الظلين إلى نهاية الميل الأعظم وقد ارتفع القطب فيه بمقدار: د ط، فيكون حال السبق والتخلّف فيه على مثل ما في الوضع الأول إلا أن نقطتي: ع ص، اللتين فيهما يبطل السبق والتخلف لا يكونان على تربيع نقطة: ا، بل تقربان من نقطة: ج، ويتزايد هذا القرب إلى أن يصير: ز ط، مساوياً للميل الأعظم فيما بين دائرة القطب الأفق وتتحد نقط: ص، ع، ج، فإذا حصلت نقطة الانقلاب الصيفي على فلك نصف النهار كانت درجتا الطلوع والغروب درجة الكوكب وذهب سبق الدرجة درجة الطلوع عن الكوكب الشمالي وتخلفها عنها عن الجنوبي.



وأما الوضع الثالث فيكن للبلاد ذوات الظل الواحد وفيه يذهب اتحاد درجة الكوكب مع إحدى درجتي الطلوع والغروب أصلاً ويبقى السّبق والتخلّف على مثال ما في الوضع الثاني.

فهذه هي الحال عند القياس إلى فلك البروج بعروض الكواكب فأما بالقياس إلى معدل النهار بإبعادها عنه فالقضيّة فيه واحدة وبالإضافة إلى درجة الممرّ في الجنوبي والشمالي مطّردة وللحاسب المتقدّم فيه فليكن: ا ب ج د، دائرة الأفق و: ب ط د، فلك نصف النهار و: ع ج ا م معدل النهار على قطب: ط، وليطلع كوكب شمالي البعد عنه على نقطة: ه فيرسم قوس نهاره: ه ز، وليمر على مطلعه ومغربه من دوائر الميول: م ط، ف ط، فيكون كل واحد من: ا م ف ج، تعديل نهار الكوكب فليكن: ك س ح، فلك البروج فيكون: س، درجة الطلوع و: ا، منتهى مطالعها في البلد: و: ح، درجة الممرّ و: م، منتهى مطالعها في خط الاستواء وفضل ما بينهما هو تعديل النهار فإذا نقصناه من: م، انتهينا إلى: ا.

وبالتقويس في مطالع البلد تخرج درجة: س، ثم لنُدر هذا الكوكب حتى



يوافي أفق المغرب على: ز، فتصل نقطة: ك، التي هي الاعتدال الربيعي على: ع، ويصير فلك البروج: ع ص ل، أمّا: ص، فهي التي في لما شرق: ح، ومنتهى مطالعها في خط الاستواء: ف، وأما: ل، فهي درجة الغروب ومنتهى مغاربها في البلد: ج، وفضل ما بينهما: م ج، تعديل النهار فإذا زدناه على مطالع درجة الممرّ في خط الاستواء انتهينا إلى: ج، منتهى الغارب لكنها لا تكون

موضوعة في جداول وإن أريدت فقد قلنا إن كل برج فزمان غروبه في زمان طلوع نظيره فمطالع نظير كل برج هي مغاربه وإذا أبدل في جدول المطالع اسم كل برج باسم نظيره صارت المطالع مغارب مبتدئة من أول الميزان وهو باسم الحمل فإذا زيد على كل واحد مما في الجدول نصف دور ابتدأت من أول الحمل وإذا العمل بالمطالع دون المغارب فإن زيادة نصف الدور في العمل على: ج، نحو له إلى النظير وبتقويسه في مطالع البلد يخرج نظير درجة الغروب فلذلك ينقص منه مائة وثمانين درجة ليبلغ درجة الغروب نفسها وذلك: م ا، أردنا إيضاحه.

في معرفة الماضي من النهار من قِبَل ارتفاع الشمس وعكس ذلك

إذا عرفنا ارتفاع الشمس في وقت ما وأردنا أن نعرف بما دار من أزمان قوس النهار من لدن طلعت فإنا نستخرج تعديل نهار درجتها وجيبه ونحفظهما ثم نقسم جيب ارتفاع الشمس على جيب تمام عرض البلد وما خرج على جيب تمام ميل درجة الشمس فيخرج الترتيب فإن كان ميل الشمس جنوبياً جمعنا الترتيب إلى جيب تعديل النهار وإن كان ميل الشمس شماليًا أخذنا الفضل بينهما ونظرنا الفضل لأيهما هو ثم قوّسنا الحاصل من المجموع أو الفضل في جداول الجيوب فيكون قوس التقويم فإن كان الميل جنوبياً أو كان الفضل لجيب تعديل النهار الشمالي أخذنا الفضل بين تعديل النهار وبين قوس التقويم وإن كان الفضل للترتيب جمعنا قوس التقويم إلى تعديل النهار وإن تساويا أخذنا تعديل النهار نفسه كما هو ثم نظرنا فإن كان الارتفاع شرقيًا كان ما حصل معنا هو أزمان الدوائر وإن كان الارتفاع غربيًا نقصنا الحاصل من قوس النهار فيبقى الدائر ومتى ضربناه في أربع دقائق خرج ما فيه من الساعات المستوية ودقائقها، فإن أردنا معوجة قسمنا الدائر على أزمان ساعات درجة الشمس فتخرج الساعات المعوجة وضربنا وما يبقى في ستين وقسمنا ما بلغ على أزمان الساعات أيضاً فيخرج دقائقها وما بعدها.

وأما معرفة أحد نوعي الساعات في الدائر من الآخر فإنها إذا كانت مستوية وضربت في خمسة عشر ثم قسّم المجتمع على أزمان ساعات الشمس تحوّلت معوّجة وإن كانت معوّجة ثم ضربت في أزمان ساعات الشمس وقسّم المبلغ على خمسة عشر تحوّلت مستوية.

وفي عكس هذا العمل

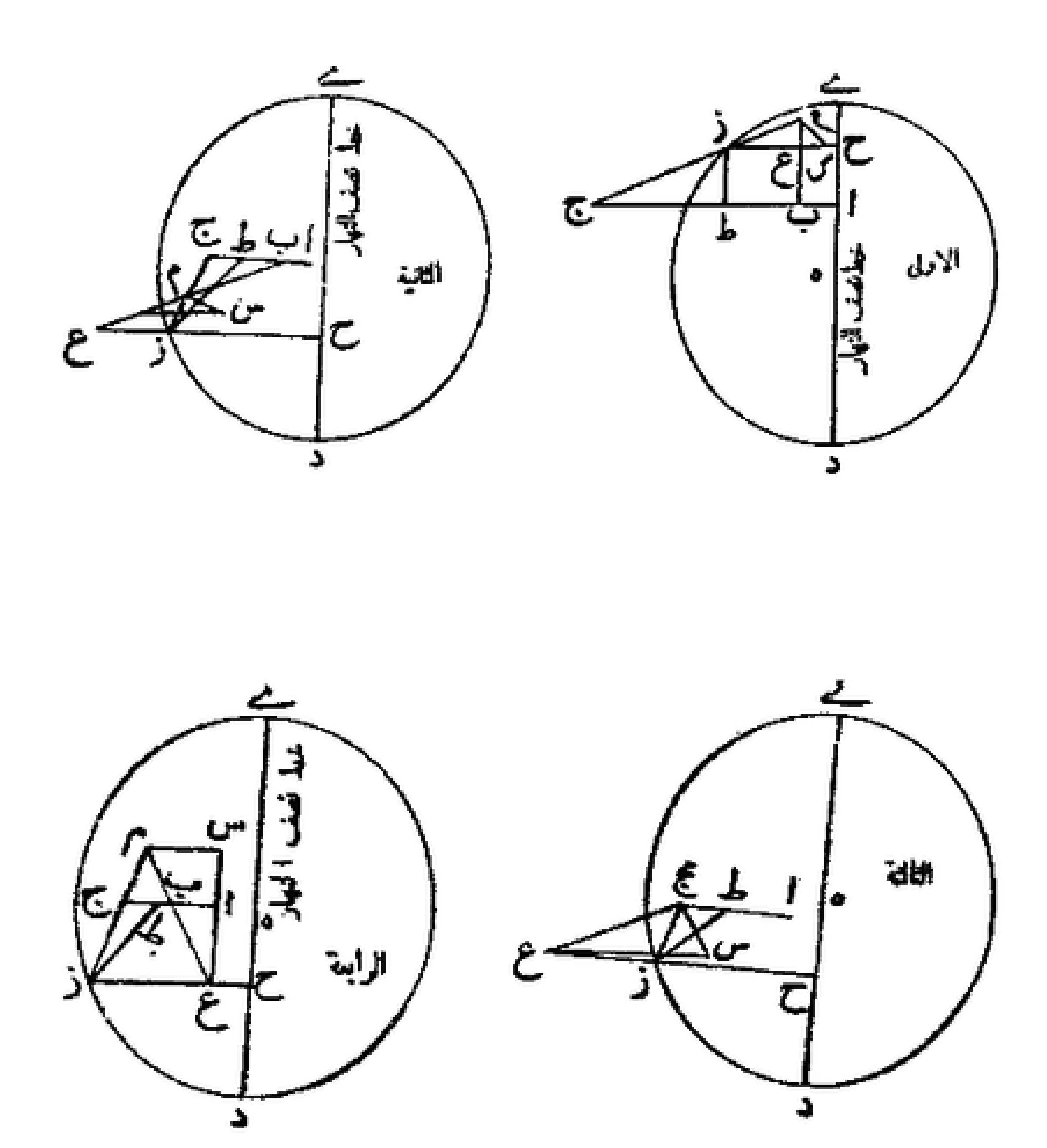
إذا كانت الساعات معلومة وأردنا ارتفاع الشمس للوقت ضربنا الساعات المستوية في خمسة عشر والمعوّجة في أزمان ساعات الشمس حتى يتحوّل دائراً فإن كانت قبل نصف النهار استعملناه كما هو وإن كانت بعده استعملنا فضل ما بينه

وبين قوس النهار، فإن كان ميل الشمس جنوبياً زدنا على هذا المستعمل تعديل النهار وجعلنا ما بلغ جيباً ونقصنا منه جيب تعديل النهار.

وإن كان ميل الشمس شماليًا جعلنا الفضل بين المستعمل وبين تعديل النّهار جيباً فإن كان الفضل للمستعمل زدنا على هذا الجيب جيب تعديل النهار، وإن كان الفضل لتعديل النهار نقصنا هذا الجيب من جيب تعديل النهار وضربنا ما حصل بعد الزيادة أو النقصان في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب ارتفاع الشمس شرقيًا قبل نصف النهار وغربيًا بعده ولكن للبرهان عليه: ي ز د، الأفق على مركز: ه، وخط نصف النهار فيه: ي ه د، و: ز، مطلع مدار الشمس منه و: ز م، ما دارت فيه من قوس النهار على مركز: ا، و: ز ح، الفصل المشترك بين سطحه وبين سطح الأفق و: س م ع، مثلث الوقت ويخرج من: ا قطر المدار موازياً لـ: زح، وهو: ا ب ج، فيمر من قطر المثلث على: ب، ويخرج عمود: ز ط، على: ا ج، فيكون جيب تعديل النهار في المدار ويساويه: م ع، للموازاة ونسبة: م س، جيب ارتفاع الشمس إلى: م ع، كنسبة جيب زاوية: م ع س، التي بمقدار تمام عرض البلد إلى جيب زاوية: م س ع، القائمة فـ: م ع، معلوم لكنه مقدار: م ز، و: م س، مقدر بالمقدار الذي به نصف قطر مدار الشمس هو جيب تمام ميله، ويجب أن يحوّل إلى المقدار الذي به نصف قطر المدار هو الجيب كله ونسبة: م ع، الخارج من القسمة إلى جيب تمام ميل الشمس كنسبة: م ع، المطلوب إلى الجيب كله فـ: م ع، المسمى ترتيباً معلوم ومطلوبنا هو: م ب، جيب قوس: م ج، المسماة تقويماً وحصوله في الصورة الأولى التي للميل الجنوبي يجمع: م ع، ع ب، وفي الصورة الباقية التي للميل الشمالي تأخذ الفضل بينهما، ثم إذا حصلت قوس التقويم كان: ز م، الدائر في الصورة الأولى والثانية فضل ما بين: م ج، التقويم: و زج، التعديل وفي الصورة الباقية مجموعهما ومعلوم أنهما إذا تساويا كان الدائر: ج ز.

وأما عكس هذا العمل إذا طُلب الارتفاع من الساعات فإن الدائر أو الباقي هو: زم، فإذا أضيف إليه تعديل النهار في الأولى وأخذ فضل ما بينهما في سائر الصور حصل: ج م، وجيبه: ب م، ونأخذ فضل ما بينه وبين: ب ع، جيب تعديل النهار في الأولى والثانية وجمعهما في الباقية يحصل: م ع، بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كله فإذا ضرب في جيب تمام ميل الشمس تحوّل: م ع، إلى مقدار الجيب كله للدائرة العظمى، ونسبته كما تقدم إلى: م س، جيب الارتفاع كنسبة جيب زاوية: س، إلى جيب زاوية: ح، وأمر الساعات من الدائر

وتحوّل أحد النوعين إلى الآخر بعد توسط أزمان الدائر بينهما ظاهر بحمد الله عزّ وجلّ.



في معرفة الماضي من النهار من قِبل سَمت الشمس أو عكسه

إذا عرفنا بعد سمت الشمس عن خط الاعتدال في وقت ما وأردنا معرفة ما مضى من النهار إلى ذلك الوقت، ضربنا جيب تمام السّمت في جيب تمام عرض البلد فيجتمع المحفوظ الأول فنقوّسه ونلقي قوسه من تسعين ونأخذ جيب ما يبقى وهو المحفوظ الثاني ونقسّم عليه جيب السّمت فيخرج جيب المطالع الوسطى، ثم نقسم جيب ميل الشمس على المحفوظ الثاني فما خرج نضربه في المحفوظ الأول ونقسم المجتمع على جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب التعديل، فإن كان ميل الشمس جنوبيًا نقصنا هذا التعديل من المطالع الوسطى وممّا بقي تعديل النهار فيبقى الدائر وإن كان سمت الشمس على خط الاعتدال كان المحفوظ الأول هو جيب تمام عرض البلد والمحفوظ الثاني جيب عرض البلد وكانت المطالع الوسطى هي التعديل نفسه فزدنا عليه تعديل النهار حتى يجتمع الدائر، وإن لم يكن للشمس ميل لم يكن لها أيضاً تعديل نهار وكانت المطالع الوسطى هي الدائرة.

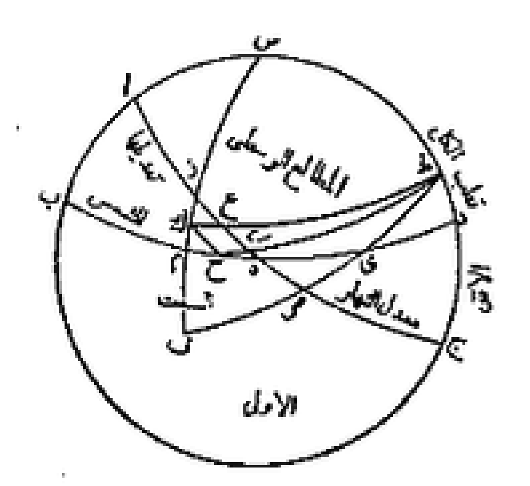
وإن كان ميلها شماليًا والسمت جنوبياً زدنا التّعديل وتعديل النهار معاً على المطالع الوسطى فيجتمع الدائر، وإن كان الميل والسمت معاً في الشمال نظرنا إلى المطالع الوسطى فإن ساوت تعديل النهار كان التعديل هو الدائر وإن كانت أقل من تعديل النهار زدنا التعديل على فضل ما بينهما وإن كانت أكثر من تعديل النهار نقصنا فضل ما بينهما من التّعديل فيحصل الدائر إن كان السمت مأخوذاً من المشرق، وأما إن كان مأخوذاً من المغرب فالدائر في جميعها هو فضل ما بين الحاصل وبين قوس النهار، وقد تقدم تصييره ساعات.

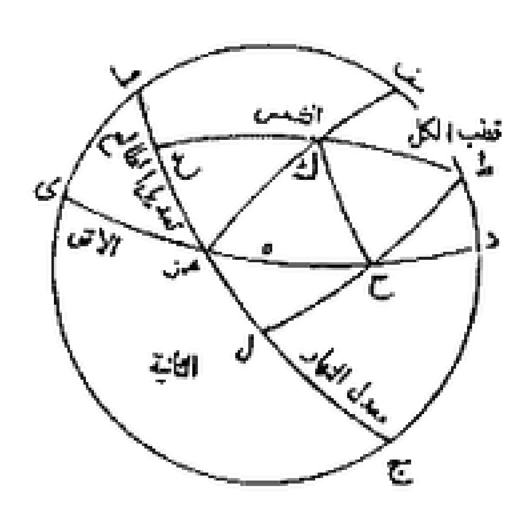
وأما عكس هذا الباب إذا عرف الدائر من الأزمان وأريد معرفة السّمت فإنا نأخذ فضل ما بين الدائر من أوّل النهار وبين نصف قوس النهار ونأخذ جيبه وسهمه، فأما الجيب فإنا نضربه في جيب تمام ميل الشمس ونحفظ المبلغ.

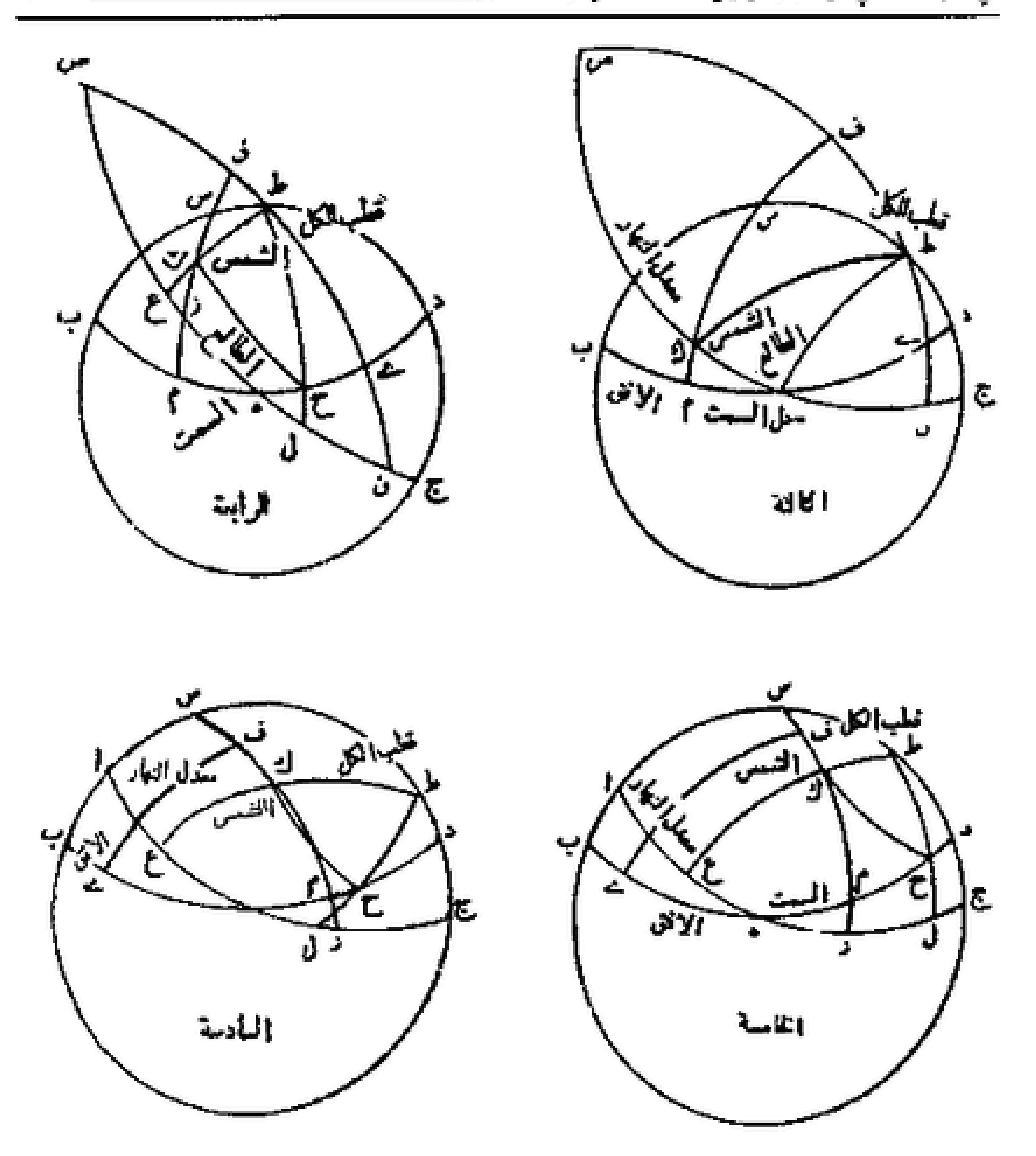
وأما السهم فإنا نلقيه من سهم نصف قوس النهار ونضرب الباقي في جيب

تمام ميل الشمس ثم في جيب تمام عرض البلد ونقوّس ما يجتمع ونلقي قوسه من تسعين ونقسّم المحفوظ على جيب ما يبقى فيخرج جيب نقوسه. نلقي قوسه من تسعين فيبقى جيب بعد السمت عن مطلع الاعتدال إن كان الدائر أقلّ من قوس نصف النهار وعن مغربه إن كان الدائر أكثر من نصف قوس النهار.

والبرهان على العمل الأول الذي لمعرفة الدائر من السمت: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ب ه د، الأفق على قطب: س، و: ا ه ج، معدل النهار على قطب: ط، و ليكن الشمس على: ك، ودائرة الارتفاع المارة عليها: س ك م، فيكون: ه م، بعد سمتها، ودائرة الميل المارّة عليها: ط ك م، فيكون: ك ع، ميلها والمدار الذي يجري عليه: ك ح فيكون: ح، مطلعها ويخرج: ط ح ل، فيكون: ه ل، تعديل نهارها والمطلع الوسطي: ه ز، و: ز ع، تعديلها وندير على قطب: ز، وببعد ضلع المربع دائرة: ص ط ف، فكل واحدة من قوسي: ي ف، ط ف، بمقدار تمام زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الأول، وقوس: ص ف، بمقدار زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الثاني ونسبة جيب: ي ه، تمام السمت إلى جيب: ي ف، كنسبة جيب هذا الربع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فجيب: ي ف، المحفوظ الأول معلوم وجيب تمامه المحفوظ الثاني أيضاً معلوم، ونسبته أعني جيب: ص ف، إلى جيب: ص ز، الربع كنسبة، جيب: ه م، السمت إلى جيب: ه ز، المطالع الوسطى فهي معلومة ونسبة جيب: ص ف، المحفوظ الثاني إلى جيب: ف ز، الربع كنسبة جيب: ع ك، الميلي إلى جيب: ك ز، وهو معلوم ونسبته إلى جيب؛ ع ز، تعديل المطالع كنسبة جيب: ك ط، تمام الميل إلى جيب: ط ف، المحفوظ الأول فالتعديل معلوم والمطالع المعدّلة به: ه ع، معلومة والدائر مصححاً بتعديل النهار.





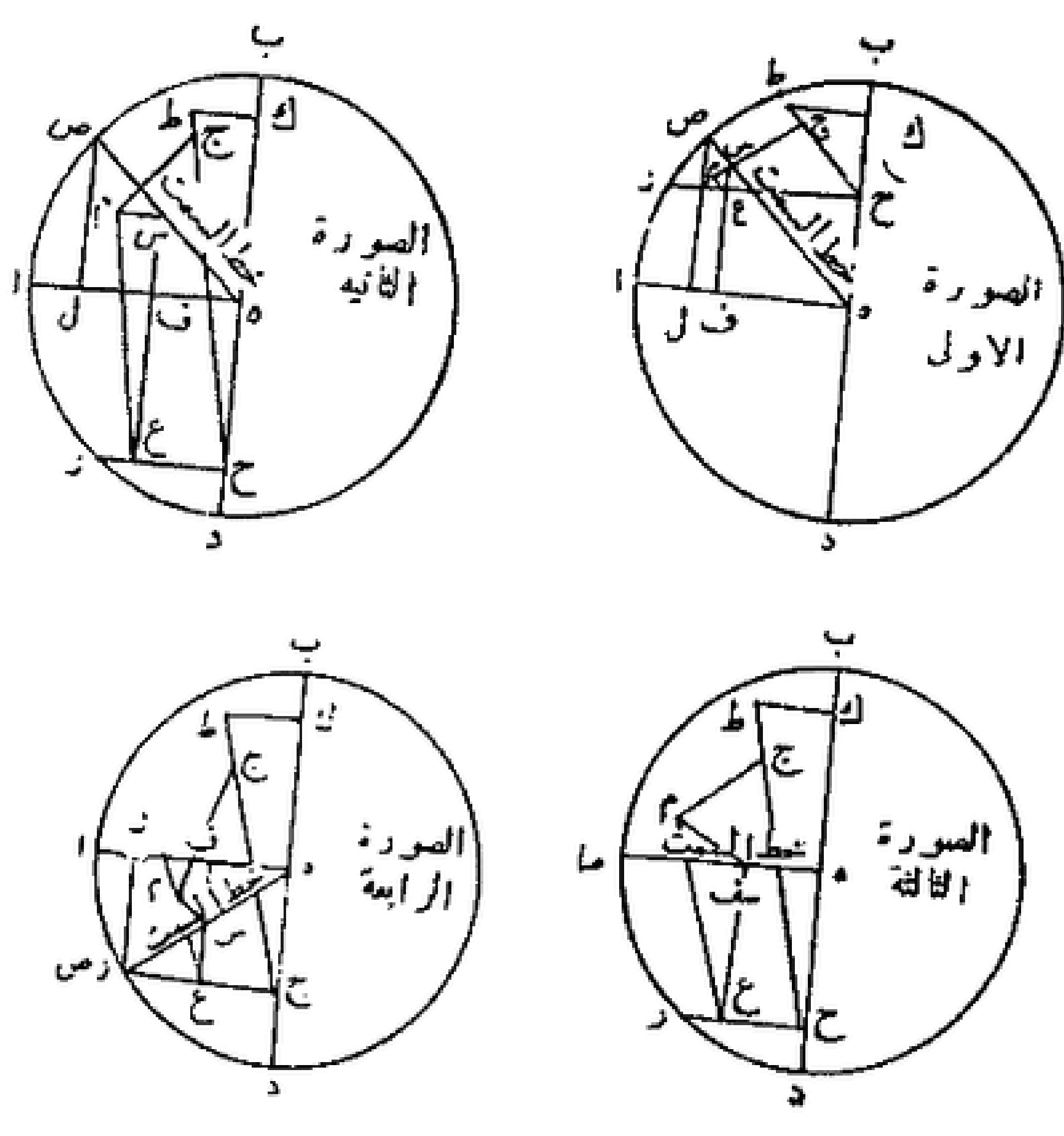


فالصورة الأولى للميل الجنوبي والثانية لعدم السمت والثالثة لعدم الميل والباقية للميل الشماليّ، أما الرابعة فللسمت الجنوبي، وأما الخامسة فللسّمت الشمالي وتعديل النهار أعظم من المطالع الوسطى والسادسة للسمت الشمالي وتعديل النهار أصغر منه.

وأما للعكس في معرفة السمت من الدائر فإن فضل ما بين الدائر وبين نصف قوس النهار هو بعد الشمس في المدار عن فلك نصف النهار.

ولنعد له بعض الصور المتقدمة التي استعمل فيها: م س ع، مثلث الوقت و: ط ك ح، النهار ويخرج: م ج، على موازاة: ع ح، فيقطع: ج ح، مساوياً لـ:

م ع، ويكون: ط ج، سهم البعد عن نصف النهار ومعلوم أن جيب هذا البعد في المدار يساوي: ه ف، لكنه بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كلّه فيجب أن يحوّل إلى المقدار الذي به نصف قطر المدار جيب تمام ميله، وإذا حول كان هذا هو المحفوظ ونخرج: ه س ص، الفصل المشترك لسطحي الأفق ودائرة الارتفاع وعمود: ص ل، على: ا ه، فيكون جيب السمت، ونحن إذا ألقينا: ط ج، سهم البعد من: ط ح، سهم نصف قوس النهار سارى الباقي: م ع، ويجب أن يحول كما حول: ه ف، ثم يكون نسبته محولاً إلى: م س، كنسبة جيب زاوية: س، القائمة إلى جيب زاوية: ع، تمام عرض البلد و: م س، جيب ارتفاع الوقت و: ه س، جيب تمامه فإذا صار معلوماً كانت نسبته إلى: ه ف: المحفوظ كنسبة: ص ه، الجيب كله إلى: ه ل، جيب تمام السمت وهو معلوم، وذلك ما أردناه.



في معرفة الوقت
من الليل بقياس الكواكب الثابتة

إن الذي تقدّم للشمس في مثل هذا المعنى لم يختلف في الأيّام إلاّ من قبل اختلاف تعديل نهارها وسبب اختلافه اختلاف ميول مداراتها، وليس يُبايِنُها الكوكب العديم العرض في شيء من تلك الأعمال البتة للزومه المنطقة.

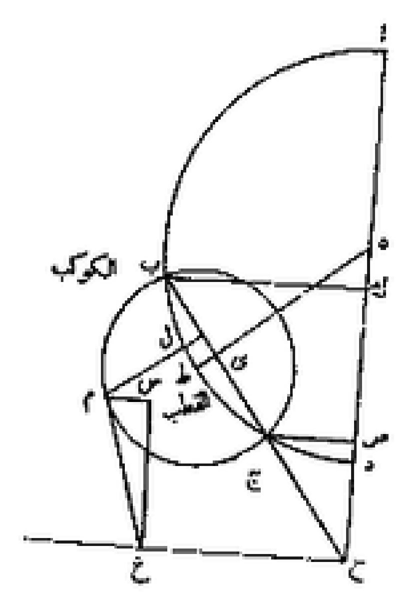
وأما ذو العرض عنها فيختلف به درجات طلوعه وغروبه وتوسطه السماء حتى تغاير درجته ويحصل لبعضها من الميل ما يُرْبي على الميل الأعظم ويكون قوس نهاره بحسبه، فمتى أقيم بعد الكوكب عن معدّل النهار مقام ميل درجة الشمس واستخرج به تعديل نهاره وسلك فيه من ارتفاعه أو سمته مثل ما تقدّم في الشمس منهما حصل أزمان الدائر من لدن طلوعه إلى وقت القياس وليسم دائراً أوسط، فأما الدائر المعدّل وهو الذي من أوّل الليل وطلوع الكوكب يكون ليلاً ويكون نهاراً، فمتى كانت درجة طلوعه فيما بين درجة الشمس وبين نظيرتها كان طلوع الكوكب بالنهار، ومتى كانت فيما بين نظير درجة الشمس إلى درجتها كان بالليل، وإن كان بالنهار ألقيت مطالع درجة طلوعه في البلد من مطالع نظير درجة الشمس فيه ونقص ما يبقى من الدائر الأوسط فيبقى الدائر المعدّل، وإن كان بالليل أُلقيت مطالع نظير الشمس في مطالع درجة طلوعه فيه، وزيد ما يبقى على الدائر الأوسط فيجتمع الدائر المعدّل من أول الليل فحينئذ نحوّل إلى أيّ نوعي الساعات أريده، ومن أجل أن في الكواكب الثابتة ما يتأبّد ظهوره في بعض المساكن ولا يكون له درجة طلوع ولا قوس نهار فضلاً عن تعديله، وربّما وقع للقياس على مثله ولتحديد الوقت بارتفاعه.

فليكن: ا ب ج د، نصف فلك نصف النهار و: ا د، خط الزوال و: ط، قطب الكل، وليكن مدار أحد الكواكب التي من هذا الجنس: ب م ج، ويصل المركز بالقطب بخط: ه ي ط، ويصل: ب ج، ويخرجه إلى أن يلقي خط الزوال

على: ح، وينزل عمودي: ب ك، ج ص، فيحصل منها مثلث النهار لذلك الكوكب على نوعين أحدهما: ب ك ح، من أعظم ارتفاعيه في فلك نصف النهار أعني: ج ب، وجيبه: ب ك، والآخر: ج ص ح، من أصغر ارتفاعيه فيه أعني: د ج وجيبه: ج ص، ونسبة كل واحد من هذين الجيبين إلى قطر المثلث الذي هو فيه كنسبة جيب تمام عرض البلد إلى الجيب كله كما قلنا مراراً، فكل واحد من: ب ح، ج ح، معلوم و: ه د، نصف قطر الدائرة هو جيب تمام ميل الكوكب فنفرض موضعه وقت قياس ارتفاعه: م، وجيب الارتفاع: م س، ومثلث الوقت: م س ع، وهو معلوم الأضلاع، لأن نسبة: م س، إلى: م ع، هي النسبة المذكورة في مثلث النهار، ويخرج: م ل، على موازاة: ع ح، فيكون: ب ح، معلوماً لأنه يساوي: م ع، ويبقى: ب ل، معلوماً لأنه إما زيادة: ب ح، على: م ع، وإمّا أن: ج ل، زيادة: م ع، على: ج ح، فيكون ب ل، فضل ما بين: ج ل، وبين: ل ج، ضعف جيب تمام ميل الكوكب لكن: ب ل، سهم قوس: ب م، التي بين الوقت وبين حصول الكواكب على فلك نصف النهار في المدار، ونسبة: ب ل، إلى: ب ي، على أن: ب ي، جيب تمام ميل الكوكب كنسبة: ب ل، إلى: د ب، على أن: ب ي، الجيب كله، فإذا حوّل إلى هذا المقدار عرف القوس من سهمهما وعرف الوقت بجانب الارتفاع، ومتى كان العمل بمثلث أصغر الارتفاعين حصل السهم: ج ل، والقوس: ج م.

فأمّا حسابه المجرّد:

وهو أن يحصل تمام بعد الكوكب عن معدّل النهار ثم يوضع عرض البلد في مكانين وينقص تمام بعد الكوكب من أحدهما، فيبقى أصغر ارتفاعيه في فلك نصف النهار ويزاد على الآخر فيجتمع أعظم ارتفاعيه منه فيؤخذ جيب الذي يزاد العمل به ويقسم على جيب تمام عرض البلد فيخرج قطر المثلث، وكذلك تفعل بجيب ارتفاعه في الوقت فيخرج الترتيب ويؤخذ فضل ما بينه وبين هذا القطر، ونقسم على جيب تمام بعد الكوكب فيخرج سهم قوس تسمّى المحفوظة فإن كان العمل بأعظم ارتفاعي الكوكب كانت المحفوظة هي ما بين الوقت وبين موافاة الكوكب فلك نصف النهار باقياً إليه إن كان ارتفاعه المقيس شرقياً



وماضياً منه إن كان غربياً، وإن كان العمل بأصغرهما فالمحفوظة هي الماضي إن كان الارتفاع شرقياً والباقي إن كان الارتفاع غربياً، ثم يؤخذ مطالع درجة ممز الكوكب على وسط السماء في خط الاستواء ويزاد عليها القوس المحفوظة إن كانت للماضي وينقص المحفوظة منها إن كانت للباقي فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء وقت القياس، ويزاد عليها تسعون وينقص من المبلغ مطالع نظير درجة الشمس في البلد، فيبقى الدائر من الأزمان من لدن أول الليل فيحوّل حينئذ إلى الساعات.

في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع

الأوتاد الأربعة هي ما وافى أفق البلد وفلك نصف نهاره من فلك البروج، فالموافي أفق المشرق هو وتد الطالع والموافي أفق المغرب هو وتد الغارب والموافي فلك نصف النهار هو وتد وسط السماء والموافي فلك نصف الليل هو وتد الأرض، فإذا كانت درجة وسط السماء في البرج العاشر من برج الطالع سمّوها الأوتاد قائمة وإن كانت في البرج التاسع منه سمّوها زائلة، وإن كانت في البرج الحادي عشر منه سمّوها مائلة.

وإذا تقرّر هذا من الصفة والتسمية ثم فرضت لنا ساعات ماضية من النهار وكان موضع الشمس معلوماً وأريد معرفة الطالع وباقي الأوتاد الثلاثة حوّل الساعات أزماناً فيضرب مستويتها في خمسة عشر ومعوّجتها في أزمان ساعات درجة الشمس فيحصل الدائر فيها من الأزمان ونزيده على مطالع درجة الشمس في البلد فيجتمع مطالع درجة الطالع فيه، ونقوّسها في مطالع البلد فيخرج من درج السواء درجة الطالع في برجه ونظيرتها درجة الغارب، ثم نزيد على مطالع درجة الطالع في البلد مائتين وسبعين زماناً، ونقوس المبلغ في مطالع خط الاستواء فتخرج درجة وسط السماء في برجها ونظيرتها درجة وتد الأرض، فإن لم تكن المطالع موضوعة الدرجات وكانت معمولة لبرج برج حوّلنا ما سارت الشمس في برجها إلى مطالعه في البلد، وزدنا الدائر عليها ثم نقصنا من الجملة مطالع برج الشمس إن وفت بها ثم مطالع البرج الذي يليه، ثم الثالث منه إلى أن ينتهي إلى ما لا يفي بمطالع البرج فيكون هو الطالع ونحوّل البقية إلى درج السواء فتكون درجاته وإن كانت الساعات المعطاة للوقت ماضية من الليل ضربنا معوّجتها في أزمان ساعات ليل درجة الشمس وهي أزمان ساعات نهار نظير درجة الشمس، ثم أقمنا هذا النظير مقام درجتها وفعلنا به ما كنا فعلنا بالنهار بها بعينه حتى تحصل المطالب.

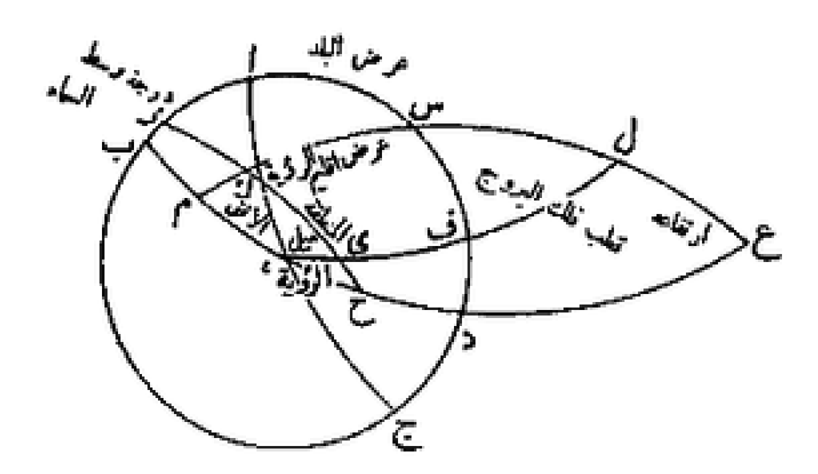
وليكن الأفق: ب ه د، وفلك نصف نهاره: ا ب ج د، ومعدل النهار: ا ه

ج، على قطب: ط، و: ز ك ح، من فلك البروج فيكون: ز، درجة وسط السماء و: ح، درجة الطالع، ولتكن درجة الشمس: ك، وندير على قطب: ط، وعليها مدار: م ك س، فيكون الدائر من قوس نهارها: م ك، ونخرج: ط م ل، ط ك ص، فيكون: ل ص الدائر في معدل النهار لمشابهته: ك م، في المدار، ويخرج: ك ع، على وضع الأفق أعني أن يكون زاوية: ك ع ص، مساوية لزاوية: م ه ل، فيتساوى: ع ص، ه ل، ويصير الدائر لأجل ذلك: ع ه، لكنّ: ف ع، مطالع درجة الشمس في البلد لأن قوة: ك ع، قوة: م ه، فإذا زدنا: ع ه، الدائر عليها اجتمع: ف ه، لكن: ه، طالعة مع: ح، فبإزاء: ف ه، في الجدول وهي مطالع درجة الطالع: ع، في السواء، وإذا نقصنا من: ه، ربع دور انتهينا إلى: ا، كما ينتهي إليها بزيادة ثلاثة أرباع الدور على: ه، لكنّ فلك نصف النهار لمروره على القطب هو أحد آفاق خط الاستواء فبإزاء: ا، في جدول مطالعه درجة: ز، وكل واحد من معدّل النهار والأفق وفلك نصف النهار دوائر عظمى، فتقاطعها على الأنصاف ولذلك تكون الدرجة الموافية أفق المغرب نظيره: ح، وبينهما نصف دور، وكذلك الموافية فلك نصف الليل نظيره: ز، وإنّما سميت البيوت التي هي الدرجات أوائل لها أوتاداً لمعنى صناعة أحكام النجوم لأن أصحابها استدلّوا بها على الثبات والمقام فاشتهرت لذلك بهذا الاسم.

في استخراج الأوتاد
بعرض إقليم الرؤية إذا عدمت مطالع البلد

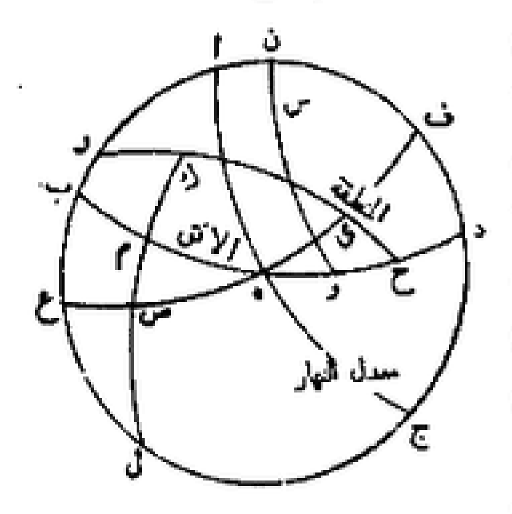
متى لم يكن عندنا مطالع معمولة لعرض بلدنا وأردنا معرفة درجات الأوتاد أخذنا فضل ما بين الماضي وبين نصف قوس النهار بالنهار والليل بالليل وحوّلناه إلى الأزمان، فإن كان الزمان الدائر للماضي أنقص من نصف قوس النهار أو الليل أو نقصنا الدائر بالنهار من مطالع درجة الشمس في خط الاستواء وبالليل من مطالع نظير درجتها فيه، وإن كان الدائر زيد زيادة عليها فيحصل مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، فإذا قوّسناها فيها خرجت الدرجة، وقد قلنا إن نظيرتها هي درجة وتد الأرض ثم يحتسب بمطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء درج سواء ونزيد عليها تسعين درجة ونأخذ ميل المبلغ وسمي ميل الرؤية ونعرف جهته ثم نضرب جيب تمامه في جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء على فلك نصف النهار فيخرج جيب عرض إقليم الرؤية ثم نقسم على جيب تمامه جيب ميل الرؤية ونضرب الخارج من القسمة في جيب عرض إقليم الرؤية ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل الرؤية فيخرج جيب القوس المحفوظة وينظر فإن كان ميل الرؤية شمالياً زدنا هذه القوس المحفوظة على درجة وسط السماء وإن كان ميل الرؤية جنوبياً نقصنا القوس المحفوظة من درجة وسط السماء ثم زدنا على الحاصل بعد الزيادة أو النقصان تسعين درجة فينتهي إلى درجة الطالع وقتئذٍ في بلدنا ونظيرتها هي درجة الغارب وقد حصلت الأوتاد الأربعة فنقدّم أمام التعليل أمر عرض إقليم الرؤية ومعرفته على حدّه و: ا د، هو قوس عظمي فيما بين سمت الرأس وبين فلك البروج قائمة عليه فإنه نظير عرض البلد لأن هذه صفته مع معدل النهار ولذلك اشتركا في الاسم، ثم تميزا بالرؤية الموصوف بها فإن أكثر ما تعلق أمره بفلك البروج موصوف بالرؤية بسبب اختلاف المنظر واقتران زيادته ونقصانه بجانبي دائرة عرض إقليم الرؤية دون جانبي فلك نصف النهار.

فليكن: س، قطب: ب ه د، و: ز ح، من فلك البروج، وندير على قطب: ح، التي هي درجة الطالع وببعد ضلع المربع دائرة: م س ع، ولا محالة أنها تقاطع فلك البروج على زوايا قائمة فـ: س ك، هو عرض إقليم الرؤية، وذلك أن زاوية: ا ه ب، هي بمقدار: ا ب تمام عرض البلد أو الإقليم، وزاوية: ك ح م، بمقدار: ك م، تمام: س ك، فشبه بعرض: س ا، في التسمية، ونصل ما بينهما بذكر الرؤية وانفصلا في ذواتهما بتغير مقدار أحدهما ووضعه وثبات الآخر و: س ك، مساو لارتفاع قطب فلك البروج في الوقت، وهذا أيضاً من أسباب تسميته بالعرض تشبيهاً بارتفاع قطب الكل المساوي لعرض البلد، وذلك أن من: ك، إلى قطب فلك البروج ربع دائرة ومن: س، إلى: ع، مثله فيشترك بينهما تمام ارتفاع هذا القطب، فإذا ألقي بقي ارتفاعه مساوياً لـ: س ك، وندير على قطب: ز، وببعد ضلع المربع: ه ف ل، فيكون: ل، قطب فلك البروج، وكل واحد من: ه ي، ف ل، يسمى ميل الرؤية و: ي ف، تمامه، ومتى زيد على: ا مطالع: ز، ربع دائرة انتهى إلى: ه، فإذا أخذ ميله كان: ه ي، القائم على: ز ح، وارتفاع نصف نهار درجة: ز، هو: ز ب، وتمامه: ز س، ونسبة جيبه إلى جيب. س ك، المطلوب كنسبة جيب زاوية: ك، القائمة الذي يساويه جيب: ز ف، الربع إلى جيب زاوية: ز، أعني جيب: ي ف، تمام ميل الرؤية فـ: س ك، عرض إقليم الرؤية معلوم.



ثم لنعد من هذه الصورة ما يحتاج إليه وليكن: و س، نصف قوس نهار الشمس وهي من مدارها على: س، فيكون: س ن، فضل ما بين: و ن، و س، الدائر وبه يعلم: ا، منتهى مطالع. ز، في خط الاستواء، ولأن كل واحد من: ز ي، ك ح، ربع فإن: ي ح، يبقى مساوياً لـ: ز ك، وكل واحد منهما هي القوس

المحفوظة ويخرج: ي ه، ك م، على استدارتهما إلى نقطتي: ع ل، فنسبة جيب: ل ص، المساوي لـ: ك م تمام عرض إقليم الرؤية إلى جيب: ص ع، المساوي لـ: ه ي، ميل الرؤية كنسبة جيب: ل م، الربع إلى جيب: م ب، فـ: م ب، معلوم، لكنه مساو لـ: ه ح، ونسبة جيب: ه ح، إلى جيب: ح ي، كنسبة جيب: ه ص، تمام ميل الرؤية إلى جيب: ص م، عرض إقليم الرؤية: فـ: ح ي، المحفوظة معلومة، ومعلوم أن درجة: ح، إذا كانت شمالية كان ميل: ه ي، أيضاً شمالياً، ووقعت نقطة:



ك، من وسط السماء إلى جانب المشرق وأنها إذا كانت جنوبيّة كانت سائر ما ذكرنا بالعكس.

في تحويل الوقت والطالع من أفق آخر

البلدان المطلوب نقل الوقت والطالع من أفق أحدهما إلى أفق الآخر لا يخلو أن في عرضيهما وطوليهما من الاتفاق في أحدهما والاختلاف في الآخر والاختلاف في كليهما لأن الاتفاق فيهما معاً ممتنع، فأخذ نوعي القسم الأول أن يتفق عرضا البلدين ويختلف طولاهما فإن كان ما يعطاه في غربيهما أخذنا أزمان ما بين الطولين وحصتها من الساعات، فأما الساعات فإنها تزاد على ساعات الوقت فيتحوّل من الغربي إلى الشرقي، وأما الأزمان فإنها تزاد على مطالع درجة الطالع المعطى في البلد ويقوس المبلغ فيها، فيخرج الطالع وقتئذٍ من أفق البلد الشرقي.

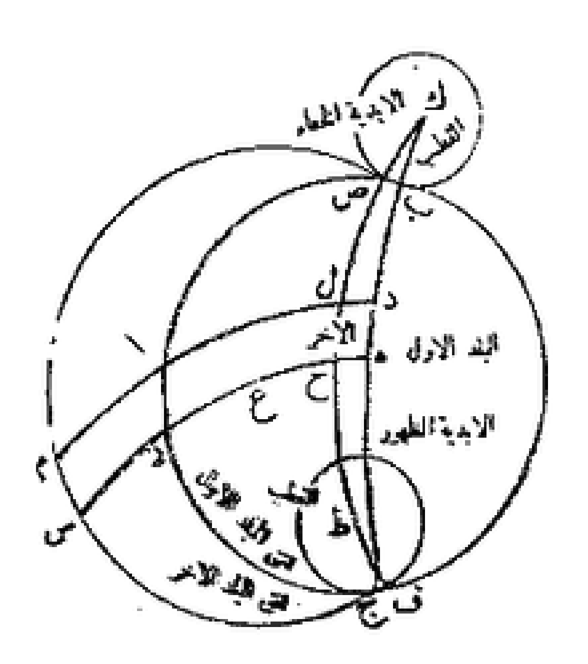
وإن كان ما يعطاه في غربيهما عكسنا الأمر فنقصنا بدل الزيادة والنوع الآخر أن يتفق طولا البلدين ويختلف عرضاهما فيكون أحدهما جنوبياً عن الآخر والآخر شمالياً عنه، فيجب أن يستخرج نصف قوس نهار ذلك اليوم في كليهما، ونأخذ الفضل بينهما فإن كان ما يعطاه في جنوبيّهما والشمس شمالية الميل زدنا ساعات بالفضل على الساعات وإن كان ما يعطاه في شماليّهما عكسنا الأمر فنقصنا ساعات الفضل من الساعات إذا كانت الشمس شمالية الميل وزدناها عليها إذا كانت جنوبية.

وأما نقل الطالع فهو بأن يؤخذ مطالع درجته في أحدهما أعني المعطى فيه ونقوّس في مطالع الآخر المطلوب فيخرج درجة الطالع فيه، وأما القسم الثاني وهو اختلافهما في الطول والعرض معاً فيجب أن يستخرج في البلد المعطى فيه الوقت درجة وسط السماء، فإن كان غربياً عن الآخر زيد على مطالعها في خطّ الاستواء أزمان ما بين الطولين، وإن كان شرقياً نقصت منها فتحصل مطالع درجة وسط السماء في الآخر بمطالع خطّ الاستواء، ثم يزاد عليها تسعون زماناً ونقوّس المبلغ في مطالعه بعد حفظه فتخرج درجة الطالع من أفقه، ثم تنقص مطالع درجة الشمس فيه بالنهار أو مطالع نظير درجتها فيه بالليل من المحفوظ فيبقى الدائر في ذلك البلد الآخر وتحويله إلى نوعي الساعات كما تقدّم.

ولتقرير ذلك بالتصور نقول أما امتناع التساوي بين طولي البلدين مع تساوي

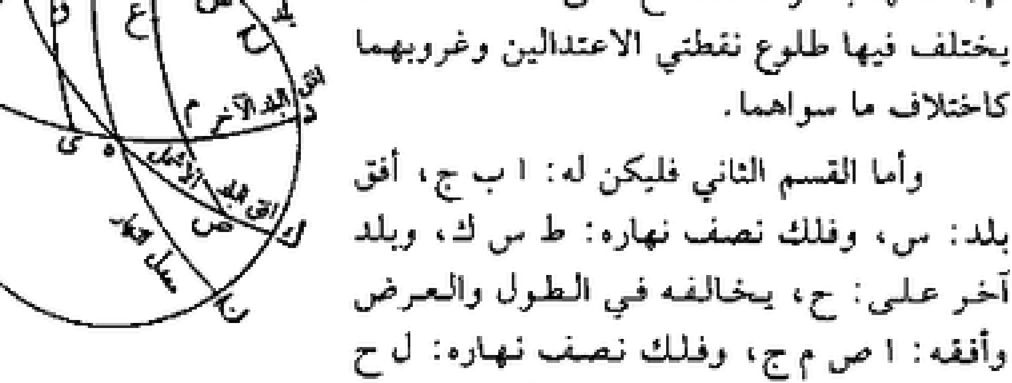
عرضيهما فمن جهة أن ذلك يؤدي فيهما إلى موضع واحد من الأرض وكون البلدين فيه بالتحقيق موجب التركيب.

وأما العمل في النوع الأول من القسم الأول فليكن فيه أفق البلد الغربيّ: ا ب ج، وفلك نصف نهاره: ك ه، ط ج، و: د ل م، من معدل النهار على قطبي: ط ك، والدائرة الأبدية الظهور فيه: ج ف، والأبدية الخفاء: ص ب، والمدار المارّ على سمت الرأس في البلدين: ه ز س، وسمت الشرقي منهما: ح، وفلك نصف نهاره: ك ح، ط ف، وأفقه: ص س ف، ولاتفاق العرضين يتساوى: ه ز، ح س، فيبقى بعد إلقاء المشترك: ه ح، مساوياً لـ: ز س، فما بين الطلوع فيهما مساوٍ لما بين نصف النهار فيهما، وليكن الدائر في البلد الغربيّ: ز ع، فيكون في الشرقيّ: ع س، بزيادة: ز س، المساوي لما بين الطولين كما أن الدائر في الشرقي إذ هو: ع س، وهو في الغربيّ: ع ز، بنقصان: ز س، ما بين الطولين، فأما ما بين مطالعي الطالعين من أفقيهما في وقت واحد فهو: ا م، ويكتفي بمطالع أحدهما في الاستعمال فإن العرض واحد، وأمّا المذكور في النوع الثاني منه فإن البلدين المتفقي الطول لا محالة تحت فلك نصف نهار واحد وأكثرهما عرضاً شمالياً عن الآخر وأقلهما عرضاً جنوبياً عنه.



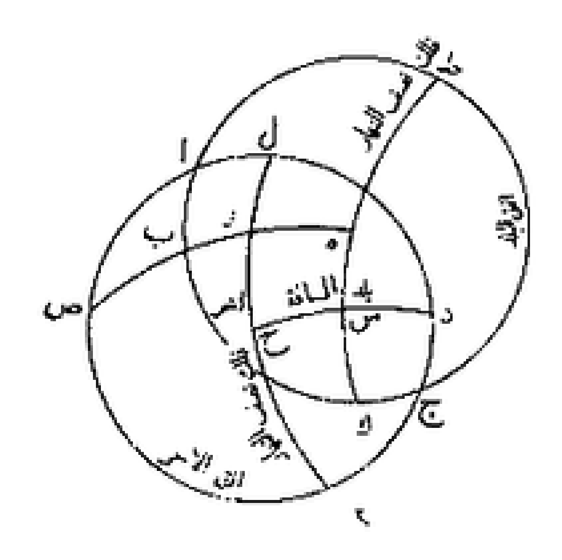
فليكن فلك نصف النهار المارّ عليهما: ا ب ج د، ومعدّل النهار: ا ه ج، وأفق أقلهما عرضاً: ب ه د، على قطب: س، وأفق أكثرهما عرضاً: ز ه ك، على قطب: ح، فبلد: ح، شماليّ عن: س، وبلد: س، جنوبي عن: ح، ونفرض: ل م ص، مداراً شماليّ الميل فنصف قوس نهاره في بلد: س، هو: ل م، وفي بلد: ح، ل م ص، وفضل ما بينهما: م ص، ولنفرض الدائر في بلد: س، الجنوبي: م ع، فيكون بلد: ح، الشمالي: ص ع، بزيادة: م ص، فضل ما بين نصفي قوس النهارين كما أن الدائر في الشمالي إذا كان: ص ع، فهو في الجنوبي: م ع، بنقصان ذلك الفضل ثم لنفرض: ط ي، مداراً جنوبي الميل، فيكون فضل ما بين نصفي قوسي النهارين فيه لذينك البلدين: ي، فإذا كان الدائر في الجنوبي: ي،

وكان في الشمالي فـ: و، لنقصان الفضل على عكس الحال في المدار الشمالي الميل، وجميع البلاد المتفقة الأطوال كم كانت فإنّ آفاقها بأسرها تتقاطع على نقطة: ه، فلا يختلف فيها طلوع نقطتي الاعتدالين وغروبهما كاختلاف ما سواهما.



وأما القسم الثاني فليكن له: ا ب ج، أفق بلد: س، وفلك نصف نهاره: ط س ك، وبلد آخر على: ح، يخالفه في الطول والعرض وأفقه: ا ص م ج، وفلك نصف نهاره: ل ح م، ومعدّل النهار: ه ص، وكما أن: س ح، المسافة بينهما مركبة من الطول والعرض كذلك اختلاف الطلوع فيهما، والغروب مركّب من المجردين اللذين وصفنا ويتعذر تحصيله، فلذلك نقصده من مأتيّ آخر وهو أن: ه، في بلد: س، منتهى مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، وإذا زيد عليها ربع دور انتهى إلى: ب، الذي هو منتهى مطالع درجة الطالع من أفق هذا البلد وكذلك: ز، منتهى مطالع درجة وسط السماء في بلد: ح، ومن مطالع خط الاستواء، و: ص، الذي على بعد ربع دور منه مطالع درجة الطالع من أفق بلد: ح، فيما بين المطالعين البلديين: ص ب، وهي التي بها يختلف الوقت، وإذا قوس كل واحد منهما في مطالع بلده خرجت درجة الطالع فيه.

ويجب أن يعلم أن ما بين وسط السماء في البلدين أبداً: ه ز، بقدر الطولين، فأما الطالع فإنه يختلف فيهما بالتقدم مرّة والتأخر أخرى إلاّ عند نقطتي: ا ج، أعني تقاطعي الأفقين فإذا اتفق عليهما فلك البروج كان الطالع واحداً في البلدين وإن بعدت بينهما الشقّة، ويخرج: ح س، على استدارته إلى: د، فتكون نقطتا التقاطع على تربيع: د، ونظيرتها.



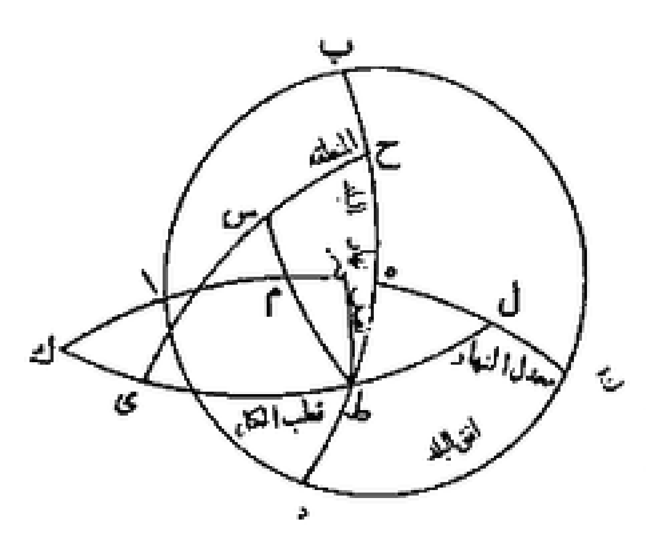
وأما معرفة نقطة: د، فهي بباب سمت القبلة أولى وتأخيرها إليه أصوب.

في صفة قبّة الأرض واستخراج طالعها

إذا أردنا معرفة الطالع بقبّة الأرض من طالع بلد معلوم الطول والعرض أخذنا فضل ما بين طول البلد مأخوذاً من المغرب وبين تسعين، فإن كان طول البلد أقل من تسعين زدنا الفضل على مطالع درجة الطالع فيه وإن كان أكثر من تسعين نقصنا الفضل منها، ثم قوّسنا الحاصل بعد ذلك في مطالع خطّ الاستواء فيخرج من درج السواء درجة الطالع بالقبّة وفي عكسه إذا كان الطالع بالقبّة معلوماً، وأردناه لبلد نقصنا الفضل المذكور من مطالع درجة الطالع بالقبّة في خطّ الاستواء إن كان طول البلد أقل من تسعين وزدناه عليها إن كان أكثر، ثم قوّسنا الحاصل في مطالع ذلك البلد فتخرج درجة الطالع فيه، والقبّة اسم وضعي أوقع على منتصف ما يلاصق الربع المسكون من خطّ الاستواء.

فليكن لهذا الموضوع أفق البلد المفروض: ا ب ج د، ومعدّل النهار: ج ا ك، على قطب: ط، وفلك نصف النهار: ب ه د، وفلك البروج: ح ي، فيكون درجة الطالع: ط، و: ا، منتهى مطالعها في البلد، وليكن طوله أوّلاً أقل من تسعين فنفرض الفضل بينهما: ه ز، ويخرج: ط ز، فيكون نصف نهار القبّة، ونقدّر: ز ك، ربعاً ونجيز عليه: ط ي ك، من آفاق خط الاستواء فيكون: ي، درجة الطالع بالقبّة، و: ك، منتهى مطالعها في خطّ الاستواء لكن كل واحد من: ه ا، ز ك، ربع دائرة فيبقى: ا ك، مساوياً لـ: ه ز، الذي هو فضل ما بين الطول وبين التسعين، فإذا زدناه على: ا، انتهينا إلى: ك، ونقوّسه في مطالع خطّ الاستواء يكون على أفق: ط ي ك، و: ب ه، يخرج: ي، طالع القبّة، ثم ليكن طول البلد أكثر من تسعين فيكون نصف نهار القبّة بحسبه: ط ل، و: ل م، ربع كما أن: ه ا، ربع فيبقى: ل ه، مساوياً لـ: م ا، فإذا نقصنا الفضل من: ا، منتهى مطالع الطالع في البلد انتهينا إلى: م، مطالع طالع القبّة وتقويسها على أفق خطّ الاستواء يخرج: س، درجة الطالع وعكس العمل من هذه ظاهر.

فأما هذه القبّة فيوهم اسمها أنها أرفع موضع في الأرض وإن سائر المواضع منخفضة عنه إلاّ أن من تحقّق أن مركز العالم هو حقيقة السفل وأن الأثقال تنزع



إليه يعلم أن كل مسكن على العرض وهو علو لساكنه حتى إذا تساوت أبعاد وجه الأرض عن المركز لم يكن فيه موضع بالعلو أولى من الآخر إلاّ أن يكون الاعتلاء بحال قسري خارج عن الطبيعي كذُرَى الجبال بالقياس إلى سفوحها أو حضيضها أو صناعي كرؤوس المنارات، والأهرام باعتبار أصولها، فيجب أن يعلم من أمر القبّة أن انبساط العمارة في طول الربع المسكون وجد في نصف دور بالتقريب وصار ذلك كالمتفق عليه، ولكن اليونانيين ابتدؤوا فيه من ناحيتهم لأنهم مسحوا الأطوال من جانبهم ثم اختلفوا في المبدأ فمنهم من ابتدأ بها من ساحل بحر أوقيانوس المحيط وبه طول بابل المصاقب لبغداذ سبعون زماناً وبطليموس ابتدأ بها من الجزائر الخالدات وهي موغلة في البحر بعيدة عن الساحل بعشرة أزمان وبذلك يكون طول بابل ثمانين زماناً.

وإذا اختلف المبدأ من جهة المغرب مع حصول الإجماع في طول العمران على نصف الدور وجب منه اختلاف المنتهى ولم يحصل من ذلك عندنا ما يجلب الثقة وليس من مذهب بطليموس ولا قومه ذكر القبّة وإنما هي موجودة من جهة الفرس، وحساباتهم منقولة من كتب الهند وهي أولى بأن تحكي ما فيها، والذي وجدنا في كتبهم التي هي من هذه الصناعة في الدرجة العليا عندهم هو أن على طرف العمارة في الشرق موضعاً يسمى جمكوت وعلى غربها الروم وفي وسطها على خط الاستواء قلعة لنك في جزيرة هي مستقر الشياطين، ووصف من ارتفاعها في الجو ما يجوّز أن يشبه بالقبة وهي التي تحصن فيها راون من رام على ما هو مذكور في أخبار رام ورامائن وزعموا أن تحت القطب الشمالي جبل يسمى ميرو شامخ جداً فيه سكنى الملائكة، وإن على الخط الواصل بين القلعة وبين الجبل مدينة أوزين وقلعة روهيتك وبرية تانيشر والجبال المثلجة التي يتصل من كشمير بأرض الترك، فأما مدينة أوزين فهي التي يذكرونه في حساب أوساط الكواكب من أدوارها والشمس يسامتها في المنقلب الصيفي وهي جنوبيّة عن المولتان في حدود مالوا التي قصبتها بلد دهار وبينه وبين أوزين مرحلة، ومن المنصورة إلى أوزين أكثر من مائة فرسخ نحو المشرق، وليس يتصل أمره بأحد الرأيين المذكورين عن

اليونانيين في المبدأ، وذلك أن نهاية ربع الدور من عند الجزائر الخالدات يقع عن غرب نيسابور بقريب من ثلاثين فرسخاً وليس في جنوبها إلاّ مدن فارس والأهواز.

وأما نهاية الربع من عند الساحل فإنه يقع قريباً من سجستان ومن قصد أرض السند منها لم يلزم في مسيره خطّ نصف النهار بل ينحرف عنه إلى المشرق كثيراً إلى أن يوافي بلد المنصورة، ثم المسافة بعد ذلك إلى مدينة أوزين شرقيّة في أكثر الأمر، والتسعون بكلا الرأيين بعيدة عن الخط الذي عليه أوزين، ويفضي إلى القبة المسماة لنك وإن كل الرأي المأخوذ من الساحل إليها أقرب.

تم الجزء الأوّل
المشتمل على المقالات الأربع الأول من القانون المسعودي
لأبي الريحان البيروني
ويتلوه الجزء الثاني أوّله المقالة الخامسة

فهرس محتويات

الـجـزء الأول

المقالة الأولى

من القانون المسعودي

المقالة الثانية

من القانون المسعودي

المقالة الثالثة

من القانون المسعودي

المقالة الرابعة

من القانون المسعودي





طبع في مطابع دار الكتب العلمية

جسر المطار - سنتر الساحل التجاري

هاتف: ٨٤٨٤٨٧ - ٨٤٨٤٨٦ - ٠٠٩٦١١

بيروت - لبنان